DIE HAND UND DER FUSS.

Ein Beitrag

zur vergleichenden Osteologie der Menschen, Affen und Beutelthiere.

Von

Dr. Joh. Christian Gustav Lucae,

Professor der Anatomie.

Mit 4 Tafeln.

(Abgedruckt a. d. Abhandl. d. Senckenb. naturf. Gesellsch. V Bd.)

Frankfurt a. M.
Christian Winter.
1865.

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/b21716213

R33715

Die Hand und der Fuss.

Ein Beitrag zur vergleichenden Osteologie der Menschen, Affen und Beutelthiere.

Von

Prof. Dr. Joh. Christian Gustav Lucae.

(Dem Herrn Geheimen Hofrath S. F. Stiebel zum 50jährigen Doctor-Jubiläum gewidmet).

Tafel XXXV—XXXVIII.

Th. H. Huxley sagt in seiner durch die Uebersetzung von V. Carus auch in Deutschland unter dem grösseren Publikum hinreichend bekannten Schrift: Evidence as to man's place in nature. London 1863 pg. 102:

„Auf den ersten Blick sieht (beim Gorilla) das Ende der Hinterextremität sehr handähnlich aus, und da dies bei vielen der niederen Affen noch mehr der Fall ist, so ist es nicht zu verwundern, dass der Ausdruck Quadrumana oder Vierhänder, den Blumenbach von den ältern Anatomen annahm und Cuvier unglücklicherweise zur geläufigen Bezeichnung machte, eine so verbreitete Annahme als Name für die Gruppe der Affen finden konnte. Aber die oberflächlichste anatomische Untersuchung weist sofort nach, dass die Aehnlichkeit der sogenannten „hintern Hand" mit einer wirklichen Hand nur bis auf die Haut geht, nicht tiefer, und dass in allen wesentlichen Beziehungen die Hinterextremität so entschieden mit einem Fusse endigt wie die des Menschen."

„Und so kommt denn der vorausblickende Scharfsinn des grossen Gesetzgebers der systematischen Zoologie, Linné, zu seinem Rechte: ein Jahrhundert anatomischer Untersuchung bringt uns zu seiner Folgerung zurück, dass der Mensch ein Glied derselben Ordnung ist wie die Affen und Lemuren."

E. Burdach (Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Affen) sagt, dass sowohl die vordern als die hintern sogenannten Hände der Affen diese Benennung nicht verdienen.

Ludwig Fick, „Hand und Fuss" (Müllers Archiv 1857) resümirt seine Betrachtung dahin, dass aus dem Mechanismus der Extremitäten zwischen Menschen und

höheren Affen ein specifischer Organisationsunterschied nicht abgeleitet werden kann; dieser Unterschied also in andern Theilen aufgesucht werden muss.

Ganz einen entgegengesetzten Eindruck als auf den englischen Anatomen hat der Fuss des Gorilla auf uns gemacht. Beim Anblick desselben in seiner Haut frappirt er in hohem Grad durch seine Sohle und die Kürze der Finger, und man wird überraschend an die Fussbildung des Menschen erinnert; aber gerade die genauere Betrachtung des Skelets führt uns zu einer entgegengesetzten Ansicht.

Huxley giebt folgende anatomische Merkmale an, welche den Fuss des Menschen von dessen Hand unterscheiden,

1) die Anordnung der Fusswurzelknochen,
2) den Besitz eines kurzen Beugemuskels und eines kurzen Streckmuskels,
3) den Besitz des musc. Peroneus longus.

Hierzu sagt Huxley pg. 106: „Jeder Affe und Lemur zeigt die charakteristische Anordnung der Fusswurzelknochen, besitzt einen kurzen Beuger und Strecker und einen Peroneus longus. So verschiedenartig die relativen Verhältnisse und die Erscheinungen des Organes sein mögen, so bleibt die terminale Abtheilung der hintern Extremität im Plane und Grundgedanke des Baues ein Fuss und kann in dieser Hinsicht nie mit einer Hand verwechselt werden.

Könnte man aber nicht mit Recht fragen, bei welchem Säugethier bleibt denn die terminale Abtheilung der hintern Extremität im Plane und Grundgedanke des Baues nicht ein Fuss? Ich glaube, man wird trotz der mannichfachen Form (ausser den Cetaceen) keines finden. Der Fuss der Löwen oder der Phoca besitzt dieselbe Anordnung der Fusswurzelknochen, besitzt einen kurzen Beuge- und Streckmuskel und einen Peroneus, ist aber darum noch lange nicht ein dem menschlichen Fusse gleiches Gebilde. Ebenso bleibt die terminale Abtheilung der Vorderextremität im Plane und Grundgedanke beim Affen ein Vorderfuss, trotzdem sich bei ihm mehr oder weniger eine Hand entwickelt findet, und wenn auch die Vordertatze des Löwen einen Flexor sublimis und profundus gleich dem Affen und eine im Ganzen ähnliche Anordnung der Handwurzelknochen hat, so ist sie doch noch keine Hand. Die verschiedenartigen relativen Verhältnisse der Grundgebilde sind es aber, die gerade hier eine Hand und dort eine Tatze zuwege bringen. Wollten wir die genetischen Entwickelungsverhältnisse, wie sie uns die vergleichende Anatomie und Physiologie lehrt und wie sie uns Gegenbaur in seiner Schrift[1]) über den Carpus und den Tarsus so lichtvoll vorführt,

[1]) Gegenbaur, Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. Leipzig 1864.

als Grundmaass anlegen, dann würden wir noch weniger Unterschiede in der Anordnung der Hand-und Fusswurzelknochen finden. Wir haben es in der Systematik aber mit dem vollständig ausgebildeten Organ des vollkommen entwickelten Thierkörpers zu thun, und dafür sind obige Unterscheidungen zu mangelhaft und die verschiedenartigen relativen Verhältnisse und Formen des Organs zu gewichtig. Endlich hat es die Anatomie doch aber nicht blos mit der Zahl und Anordnung der Gebilde, sondern auch mit deren Gestalt, Grösse, der Art der Verbindung und dem Verständniss der letzteren zu thun.

Die terminale Abtheilung der hintern Extremität bleibt allerdings Fuss. Hier, wie bei den übrigen Säugethieren, hat sie den Schwerpunkt des Körpers über und vor sich. Sie hat also auch Eigenschaften die sie hierzu befähigen. — Denn da sie der Extremität angehört, welche, wie bei allen Säugethieren, durch Streckung den Körper von dem Boden fortschiebt und ganz besonders günstige Angriffspunkte für die Streckmuskeln bedarf, so hat sie einen Calcaneus und Talus als Rolle und günstigen Hebelfortsatz. Während aber die über dem Sprunggelenk liegenden beiden Abtheilungen den ihnen entsprechenden Abtheilungen der vorderen Extremität, welche durch Beugung den Körper vorwärts zieht, antagonistisch gelagert sind,[1]) so ist das terminale Ende der hintern Extremität dem der vordern gleichsinnig gebildet, denn beide sind Endstützen und Radwellen für die Bewegung. Beide letzteren unterscheiden sich nur wieder insofern als die hintere die grössere Last zu tragen hat, die vordere dagegen in der Säugethierreihe neben ihrer Funktion als vordere Endstütze des Körpers noch vielfach andere Geschäfte zu vollbringen im Stande ist. —

Anders ist es mit der menschlichen Hand und dem menschlichen Fusse. Hier ist der Fuss **Stütze**, die Hand aber **Greifinstrument** und nichts weiter. Hier haben beide ihre ausschliessliche Funktion und ihr ausschliessliches Gepräge, denn beide sind ausschliesslich Hand und Fuss. Sie müssen daher auch am deutlichsten die Merkmale zeigen, die jedem eigenthümlich sind und die das eine Gebilde vom andern unterscheiden.[2])

[1]) Humphry, Observations on the limbs of vertebrate animals. Cambridge 1860.

[2]) Ich finde es ganz gerechtfertigt, wenn L. Fick l c p. 440 sagt: Die Fähigkeit des Menschenarmes, sowohl parallel dem Schenkel, wie demselben gegenübergedreht, zu arbeiten, zeichnet den Arm des Menschen vor den Thieren aus. Es ist daher unrichtig die Sache so aufzufassen, als ob die der Kniestellung opponirte Ellenbogenstellung die natürliche des Menschen sei, sondern es muss eben die Fähigkeit des Menschenarmes, in beiden Stellungen zu functioniren, als charakteristisch für ihn der ausschliesslichen Funktion des Kniegelenks nach der einen Richtung gegenübergestellt werden.

Vergleichung der Längeverhältnisse der Extremität bei Menschen und Affen.

Es möchte, ehe wir zur Betrachtung der Hand und des Fusses übergehen, nicht ohne Interesse sein, die Verhältnisse der Extremitäten überhaupt untereinander und zu dem Rumpfe zu betrachten. Ich glaube dies ist um so mehr gerechtfertigt, als, obgleich hierüber schon Bestimmungen vorliegen, doch durch Vermehrung des für sichere Folgerungen immer noch dürftigen Materials die Basis erweitert und die Grundlage sicherer wird. Uebrigens bestätigen mir schon die Messungen an den sehr schönen und normalen männlichen und weiblichen Skeleten, aus welchen ich in nachfolgender Tabelle die Mittelzahlen angebe, wie zurückhaltend man mit Normalbestimmungen sein soll, wie gerade geringfügige Unterschiede noch zu keinem Schlusse berechtigen, und wie nur ein sehr grosses Material in Stand setzt, zu allgemein Gültigem zu gelangen, von der Unvollkommenheit des Messens überhaupt und den Fehlerquellen noch gar nicht zu reden. Neben diesen Mittelzahlen deutscher Skelete füge ich die Messung von zwei aussereuropäischen Skeleten bei, welche unsere Sammlung besitzt, von dem eines echten Negers, dessen nähere Heimat mir jedoch unbekannt, und von dem eines Eingebornen der Insel Rotti, welcher 26 Jahre alt in Soeraboya an Dysenterie starb, einem Geschenke des Herrn Dr. med. Schmitt in Java.[1]) Das Skelet eines weiblichen Gorilla sowie das eines gleichfalls ausgewachsenen weiblichen Chimpanses befindet sich in der Grossherzoglichen Naturalien – Sammlung in Darmstadt und ich verdanke deren Benutzung der Güte des Herrn Professor Dr. Kaup. Die übrigen Skelete, eines erwachsenen weiblichen Orangs etc., gehören der Senckenbergischen Sammlung.

Rücksichtlich der zunächst folgenden Messungen habe ich zu bemerken, dass die Wirbelsäule vom Atlas bis zum Os coccygis mit einem Bandmaass den Biegungen der Wirbelkörper anliegend genommen ist. Die Länge der Extremitäten im Ganzen ist beim Arm von der Höhe des Humeruskopfes bis zur Spitze der Mittelfinger, sowie beim Bein vom Femurkopf auf der vorderen Fläche des Oberschenkels neben der Patella her über Unterschenkel und Fussrücken zur Spitze der zweiten Zehe mit demselben Bandmaasse genommen. Die einzelnen Stücke sind wieder für sich von einer Gelenkfläche zur andern (am Vorderarm, am Radius, am Unterschenkel, an der Tibia) ohne Berücksichtigung der Fortsätze genommen.

---

[1]) Das Negerskelet ist unter meinem Vorgänger, Herrn Professor Dr. Behrends, sehr schön in Bänderu präparirt; das andere ist künstlich zusammengesetzt und hat nur einige kleine Phalangen am Fusse verloren.

Länge-Messungen in Millimeter

Name.	der Wirbelsl.	des Armes.	des Beines.	des Oberarmes.	des Vorderarmes.	des Oberschenkels.	des Unterschenkels.	der Hand.	des Fusses.	Wirbelsl. zum Arm. = 100: x	Wirbelsl. zum Bein = 100: x	Wirbelsl. z. Oberarm = 100: x	Wirbelsl. z Vorderarm = 100: x	Wirbelsl. z. Obersch. = 100: x	Wirbelsl. z. Unterschenkel = 100: x	Wirbelsl. zur Hand = 100: x	Wirbelsl. zum Fuss = 100: x
1) Mittel aus 6 männl. Europ.	775	728	984	308	220,2	452	351	190	233	93,9	126,9	39,7	28,4	58,3	45,2	24,5	30
2) Mittel aus 6 weibl. Europ.	644	665	904	281,6	200	406,6	320	168,2	211	103,2	140,3	43,7	31,05	63,03	49,6	26	32
3) Malaie.	660	730	950	305	245	427	360	180	210	110,6	143,9	46,2	37,1	64,5	54,5	27,2	31,8
4) Neger.	660	780	1010	340	250	460	390	180	230	118,1	153,03	51,5	37,8	70,6	59,09	27,2	34,8
5) Gorilla. Wb.	700	930	770	390	320	320	255	220	235	132,8	102,8	55,7	45,7	45,7	36,4	31,4	33,5
6) Chimpanse. Wb.	580	780	710	275	265	280	225	240	244	134,3	122,4	47,4	45,6	49,1	38,7	41,3	42
7) Orang. Wb.	530	875	685	325	300	250	205	230	255	161,3	128,3	61,3	56,6	47,1	38,6	43,2	48,1
8) Hylobat. leucisc.	350	640	505	225	260	210	175	152	135	182	140	64,2	75,7	60	50	43,4	38,5

Name.	Differenz zw. Bein u. Arm.	Differenz zw. Ober- u. Unterarm.	Differenz zw. Ober- u. Unterschenkel.	Differenz zw. Fuss u. Hand.
1) Mittel aus 6 mäunl. Europ.	+B.258 m.	+O.85m.	+O. 100	+F. 43
2) Mittel aus 6 weibl. Europ.	+B.239 m.	+O.81m.	+O. 86	+F. 42,7
3) Malaie.	+B.220m.	+O.67m.	+O. 50	+F. 30
4) Neger.	+B.230 m.	+O.80m.	+O. 70	+F. 50
5) Gorilla. Wb.	+A.160m.	+O.70	+O. 65	+F. 15
6) Chimpanse. Wb.	+A.70 m.	+O.10	+O. 55	+F. 4
7) Orang. Wb.	+A.190 m.	+O.25	+O. 45	+F. 25
8) Hylobat. leucisc.	+A.135	+U.35	+O. 35	+H. 17

Die Messungen obiger menschlichen Skelete zeigen uns, wie zu erwarten, dass in allen Abtheilungen das männliche europäische Skelett absolut grösser als das weibliche, dass ferner der Neger im Ganzen sowohl als auch in allen einzelnen Abtheilungen längere Extremitäten hat. Zwischen dem Europäer und Neger sehen wir den Malaien. — Schärfer finden wir aber die Verhältnisse ausgedrückt, wenn wir die Länge der Wirbelsäule gleich 100 nehmen; dann zeigt sich uns das Weib in seinen Extremitäten sowohl im Ganzen als auch in allen seinen einzelnen Theilen grösser. In noch höherem Grade ist dies bei dem Neger der Fall. Zwischen Weib und Neger aber steht der Malaie.

Anders ist es bei den **ungeschwänzten Affen.** Hier wird nur der Arm und seine einzelnen Abtheilungen grösser, das Bein dagegen in seinen oberen Theilen kleiner, wogegen der Fuss wieder zunimmt. Unter diesen Affen hat der Gorilla den kleinsten Arm, aber auch das kleinste Bein, und zwar sowohl im Ganzen als auch in den einzelnen Theilen. Im entgegengesetzten Fall befindet sich aber der Hylobates, nur dass hier der Fuss wieder etwas kleiner wird. Während sich also der Gorilla dem Menschen rücksichtlich der Kürze des Armes nähert, entfernt er sich ebenso weit wieder durch die Kürze seines Beins von demselben. Anders ist es aber mit dem Hylobates. Hier ist der Arm viel grösser als beim Menschen, das Bein aber gleich.[1])

Betrachten wir aber auch noch die einzelnen Gliedertheile, so ergiebt sich Folgendes:

Das Bein ist im Vergleich zum Arm am längsten bei dem männlichen Europäer, weniger bei dem Weibe; noch weniger lang ist es beim Neger und am kürzesten beim Malaien. Umgekehrt ist es bei dem ungeschwänzten Affen. Hier ist der Arm grösser als das Bein und zwar am grössten beim Orang, dann beim Gorilla, dann bei dem Hylobates und endlich beim Chimpanse. — Der Oberarm ist im Vergleich zum Unterarm am grössten beim männlichen Europäer, dann bei dem Weibe, dann erst bei dem Neger und zuletzt bei dem Malaien. Noch grösser als bei dem letzteren ist der Oberarm bei dem Gorilla. Die Differenz wird aber plötzlich viel geringer bei dem Chimpanse. Bei dem Hylobates aber schlägt es um, und hier wird der Unterarm grösser als der Oberarm, daher steht in dieser Beziehung der Gorilla wieder dem Menschen am nächsten, der Hylobates aber am fernsten.

---

[1]) Ich komme daher rücksichtlich der Länge der Extremitäten des Gorilla, des Menschen und des Hylobates zu einem ganz anderen Schluss als Huxley. Huxley l. c. pg. 81 u. 82.

Was nun Ober- und Unterschenkel betrifft, so wird ersterer vom europäischen Mann zum Weibe, von diesem zum Neger und zuletzt zum Malaien immer kleiner, und dieses Verhältniss nimmt vom Gorilla zum Hylobates immer gleichmässig zu. In diesem Verhältniss steht also der Gorilla dem Menschen wieder am nächsten, der Hylobates aber am fernsten.

Was endlich die Hand und den Fuss betrifft, so wird der Fuss am grössten beim Neger, am kleinsten beim Malaien. Die Europäer stehen in der Mitte.

Bei den **ungeschwänzten Affen** wird die Hand viel grösser, daher die Differenz zwischen dieser und dem Fusse geringer. Bei dem Hylobates wird die Hand zuletzt grösser als der Fuss, und hier steht der Chimpanse dem Menschen am nächsten, der Orang und Hylobates aber am fernsten.[1])

Fassen wir das Voranstehende kürzer zusammen, so ergiebt sich für die menschlichen Skelete Folgendes:

a) Wenn die Wirbelsäule als gleich lang angenommen wird, so wächst das Längenverhältniss beider Extremitäten in seinem Ganzen sowie in seinen einzelnen Theilen derartig: Mann, Weib, Malaie, Neger.

b) Vergleicht man die beiden Extremitäten im Ganzen sowie in ihren einzelnen Abtheilungen mit einander, so ist

1) das Bein am längsten und der Arm am kürzesten beim Europäer; beim Malaien aber gerade umgekehrt. Zwischen beiden steht erst das Weib, dann der Neger.

2) der Oberarm und Oberschenkel, am längsten beim Europäer; dann folgt Weib, Neger, Malaie;

3) der Fuss am grössten beim Neger, am kleinsten beim Malaien; in der Mitte stehn die Europäer.

Nehmen wir in gleicher Weise die **ungeschwänzten Affen**, so zeigt sich Folgendes:

a) Wenn die Länge der Wirbelsäule = 100, so nimmt sowohl der Arm als auch das Bein in folgender Reihe an Länge zu: Gorilla, Chimpanse, Orang, Hylobates.

---

[1]) Hiernach stimmen also unsere Ergebnisse mit denen vom Humphry (der freilich 25 Negerskelete, 4 Chimpanses, 2 Orangs und 3 Gorillas verglichen) Burmeister und Ecker überein. Humphry at Treatise on the Human Skeleton Cambridge 1858 pag. 106 etc. Zur Kenntniss der Eingeborenen Südaustraliens v. Alex. Ecker. — Berichte der naturh. Gesellschaft in Freiburg im Br. Bd. 11. No. 22, 23. 24. — Burmeister geolog. Bilder. 2. Bd. Leipzig 1853 pg. 116 ect.

Für die Länge **des Arms** bildet daher der ***Gorilla das Mittelglied*** zwischen den beiden Extremen dem männlichen Europäer und dem Hylobates. Für die Länge **des Beines** bildet der Gorilla mit dem Chimpanse das eine Extrem der Neger und der Malaie aber das andre. An letztere reihet sich der Hylobates und das europäische Weib, am ersten der männliche Europäer und der Orang.

b) Aus den Differenzen der Extremitäten und ihrer einzelnen Theile ergiebt sich:

1) Der Arm ist grösser als das Bein, nimm aber in folgender Reihe ab: Orang, Gorilla, Hylobates, Chimpanse;
2) Der Oberarm ist grösser als der Unterarm (besonders beim Gorilla), nur beim Hylobates wird er kleiner;
3) Der Oberschenkel ist zwar immer grösser als der Unterschenkel, doch nimmt er vom Gorilla zum Hylobates allmählich an Grösse ab.
4) Der Fuss ist nur beim Hylobates kleiner als die Hand.

Neben diesen so eben angegebenen Grössen-Verhältnissen dürfte in Betreff der Ober- und Unterextremitäten noch Folgendes zu erwähnen sein:

1) Bei dem **Neger** finde ich das Schulterblatt breiter und niederer als beim Europäer. Der Winkel, den beide Ränder gegen die Gelenkfläche hin bilden, ist kleiner. Die fossa supraspinata ist länger, aber niederer und flacher, denn die spina scapulae ist auffallend lang, aber weniger hoch, und dreht sich nicht um ihre Längsaxe wie es bei dem Europäer zwischen der incisura colli scapulae und dem acromion der Fall ist. Der proc. coracoideus ist in seinem freien Theile länger und nach aussen und vorn mehr über die Gelenkfläche geneigt.

   Die Axe des caput humeri bildet mit der Mittelebene des Körpers einen kleineren Winkel als beim Europäer. Hier ist sie nach innen, dort aber mehr nach hinten gerichtet. Ferner muss es auffallen, dass die Axe der Gelenkfläche des proc. cubitalis, welche bei dem Europäer mit der Längsaxe des humerus einen spitzen Winkel nach aussen bildet, hier bei dem Neger fast einen rechten Winkel darstellt. Es wird daher der gestreckte Arm des Negers mehr gerade sein, während der Arm des Europäers an seiner äussern Seite zwischen Ober- und Unterarm einen grössern oder kleinern Winkel bildet. Daher kommt es, dass die Hand (in der Supination) bei gestrecktem Ellenbogengelenk nach aussen von der Axe des Oberarms und bei der Beugung nach innen zu liegen

kommt. Für den Arm wäre noch zu erwähnen, dass die Ulna an ihrem oberen Ende eine stärkere Biegung macht.

Zur Unterextremität übergehend bemerke ich, dass an das in allen seinen Durchmessern kleinere Becken der Oberschenkel mit kurzem steil liegenden Schenkelhalse sich anlegt. Die fossa trochanterica ist weniger tief. Beachtenswerth finde ich noch ganz besonders, dass die obere Schenkelepiphyse sehr rasch in die sehr schmale Diaphyse, welche letztere an ihrer hinteren Seite eine sehr grosse linea aspera hat, übergeht. Ebenso springt die untere Epiphyse rasch unter der noch immer schmalen Diaphyse knollig hervor. Endlich tritt das tuber, welches die nach vorn aufsteigende fossa intercondyloidea nach aussen begränzt, auffallend vor.

2) Das Skelet **des Malaien** ist, wie aus der an vielen Stellen noch vorhandenen Trennung der Epiphysen wahrzunehmen, noch nicht vollständig ausgewachsen. Es hat sehr fein gebildete Knochen. Man könnte es für das eines Weibes halten, widerspräche nicht das Becken etc. in seinen Verhältnissen. Auch hier ist zu bemerken, dass in der Ansicht von oben die Axe des Humeruskopfs zur Axe des proc. cubitalis nicht wie bei dem Europäer in einem Winkel von 20° steht, sondern hier gleichfalls grösser ist und dass der Humeruskopf daher sich weiter nach hinten gerichtet zeigt. Ferner steht die Axe des proc. cubitalis zur Längenaxe des Oberarms gleichfalls, wie bei dem Neger, in einem mehr rechten Winkel. Der Malleolus externus am Sprunggelenk steigt nicht so tief herab als es im Verhältniss zum internus beim Europäer der Fall ist. Die Feinheit der Hand und des Fusses ist in den Abbildungen ersichtlich.

3) Für den **Gorilla** wäre zu erwähnen: Die fossa supraspinata wird viel grösser, die fossa infraspinata aber, in welcher die Wurzel der spina scapulae herabsteigt, viel kleiner. Die Drehung dieser spina in ihrem freien Theile um die Längsaxe kommt hier nicht vor. Die Axe im Gelenkkopf des humerus ist mehr nach hinten gerichtet, die Axe des proc. cubitalis bildet nicht wie bei dem Neger einen rechten, sondern nach aussen einen spitzen Winkel. Der Radius ist sehr stark nach aussen gebogen, ebenso die Ulna nach hinten; daher günstigere Verhältnisse für Pronation und Supination.

Rücksichtlich des Oberschenkels ist anzugeben, dass der Schenkelhals sehr geneigt ist und dass der Trochanter major höher steht als der Kopf des Femur. Die Axe des Femurhalses fällt mit der Drehaxe der untern Condylen

fast in eine Ebene, während bei dem Menschen erstere mit letzterer einen Winkel von 35° bildet [1]).

Tibia und Fibula entfernen sich in ihren Diaphysen gleich wie Radius und Ulna sehr weit von einander, und durch die geringere Länge der letzteren steht der äussere Knöchel höher und die Gelenkfläche für den Talus liegt bei senkrecht stehender Tibia in ihrem mittleren Theile nicht wie bei dem Menschen horizontal, sondern ragt nach aussen in die Höhe, woher dann auch der Talus mit dem äusseren Rande seiner Rolle höher zu liegen kommt.

Ziemlich dieselben Verhältnisse zeigen sich bei Troglodytes niger.

Die Umstände brachten es mit sich dass ich die Skelete dieser Thiere nicht auseinander nehmen durfte; wir müssen uns daher mit obigen Andeutungen begnügen. Wer Ausführlicheres sucht, der studiere die schöne Arbeit des Herrn Professor Owen [2]).

4) Die Extremitäten **des Orang** schliessen sich den vorher erwähnten Verhältnissen ziemlich an. Auch hier zeigt uns der Gelenkkopf des Oberarms eine nach hinten gerichtete Stellung. Ich habe die Winkel, in welchen die Axen des oberen und des unteren Gelenkes des Humerus in horizentaler Projection zu einander stehen, am Orang genauer betrachtet und fand diesen 38° gross, während ein menschlicher Humerus einen Winkel von nur 18° zeigte. [3])

Ebenso steht die Axe des proc. cubitalis in einem ziemlich rechten Winkel zur Längsaxe des Humerus. Bezüglich des Oberarms theile ich noch mit, dass das Mittelstück in seinem unteren Theile sich sehr stark nach hinten krümmt und nach vornen concav wird.

Der Femur zeigt zum Unterschied von den vorigen Affen einen sehr steil

---

[1]) H Meyer, Lehrbuch der Physiologischen Anatomie, pag. 141.

[2]) Transactions of the zoological Society vol. V. part. I. „Osteological contributions to the natural History of the Anthropoid Apes.“

[3]) Die Bestimmung dieses Winkels wurde vermittelst meines Orthographen (vid. Morphologie der Rassenschädel 1. Heft) sehr leicht vollbracht. Nachdem die Axen beider Gelenkenden am Knochen gefunden waren, legte ich das Bein horizontal auf eine erhöhte Unterlage, stellte meine Glastafel vor den mit seiner Längenaxe ihr zugekehrten Knochen senkrecht auf den Tisch, und punktirte nun, indem ich meinen Orthographen horizontal wider das Glas hielt, durch einen feinen Pinsel mit Tusche die Lagen der Axen in einander. Empfehlenswerth wird es sein die Axen durch Stahlspitzen, wie Herr Professor W. Henke thut, zu bezeichnen. Sie haben nicht allein den Vortheil der genaueren Bestimmung, sondern sie dienen auch dazu, im Falle das eine Ende des Knochens das andere dem Auge verdecken sollte, durch die weiter reichenden Stahlenden die Richtung der Axe vollkommen genau auf das Glas zeichnen zu können.

stehenden Schenkelhals. Die Axe dieses Schenkelhalses bildet mit der Axe der unteren Gelenkköpfe in der Längsaxe des Knochens gesehen einen Winkel von ungefähr 10° (Mensch 35°). Die Knöchel des Unterschenkels stehn wie bei den vorigen gleich hoch.

5) Dem **Hylobates** leuciscus ist eigen, dass das caput humeri gleichfalls wenig nach hinten tritt, der proc. cubitalis aber wieder eine etwas schräge Lage von innen und unten nach aussen und oben annimmt. In der Diaphyse des Oberarms erscheint auch eine Beugung, jedoch nicht wie beim Orang mit der Convexität nach hinten, sondern nach vorn. Das Schulterblatt, welches bei dem Orang, trotzdem bei ihm der spitze scharfe obere hintere Winkel des Menschen fehlte, doch im Ganzen dem des Menschen ähnlicher war als die der anderen, erhält jetzt eine noch grössere fossa supraspinata als der Gorilla, denn die Wurzel der spina neigt sich mehr dem unteren Winkel zu.

Der Arcus der symph. oss. pub. wird jetzt sehr klein, der Schenkelhals sehr kurz und die Spitze des Trochanter major überragt den Kopf des Femur. Der Hals dieses Knochens bildet aber wieder einen grösseren Winkel zur Axe der Condylen, als bei den vorhergehenden Affen.

Von Interesse muss es nun aber auch sein, bei den **geschwänzten Affen** die Verhältnisse der Extremitäten zum Rumpfe zu untersuchen. — Freilich begegnen wir hier einer Schwierigkeit, die uns das Vertrauen auf ein sicheres Ergebniss im Vergleich zu den vorigen sehr zweifelhaft erscheinen lässt. Wir haben vorher bei dem Menschen und den menschenähnlichen Affen für die Längenbestimmung der Wirbelsäule das Schwanzbein mitgerechnet. Die Länge des Schwanzes aber bei diesen Thieren mit in Rechnung zu bringen, müsste wegen der verschiedenen Grösse desselben manchen Widerspruch erwecken. Ich habe es daher vorgezogen, die Messung nur bis zu dem Ende der ächten Wirbel (so weit noch ein Canal vorhanden) auszudehnen und nach der Längenausdehnung vom Atlas bis zum Ende des letzten ächten Schwanzwirbels den Procentsatz zu berechnen:

Länge-Messungen.

Name.	der Wirbelsl.	des Armes.	des Beines.	des Oberarmes.	des Unterarmes.	des Oberschenkl.	des Unterschenkl.	der Hand.	des Fusses.	Wirbelsl. = 100 ? Arm.	Wirbelsl. = 100 ? Bein.	Differenz zw. Arm u. Bein.	Differenz zw. Oberarm u. Unterarm.	Differenz zw. Oberschenkl. u Untersch.	Differenz zw. Hand u Fuss.
Semnopith. entellus.	447	395	530	146	152	195	175	108	170	88,3	118,5	+ B. 135	+ U. 6	+O.20	+F.62
Semnopith. comat.	280	250	340	85	92	124	111	74	115	89,2	121,4	+ B. 90	+ U. 7	+O.13	+F.41
Colobus gueriza.	550	435	550	145	145	206	180	105	175	79,09	100	+ B. 115	=	+O.26	+F.70
Cercopithecus Patas.	544	455	580	157	189	190	200	105	173	83,6	106,6	+ B. 125	+U.32	+U.10	+F.68
Cercopithecus ruber.	400	363	440	145	150	165	165	70	125	90,7	110	+ B. 77	+ U. 5	=	+F.55
Inuus silvanus.	515	452	555	175	180	218	158	123	188	87,7	107,7	+ B. 103	+ U. 5	+O.60	+F.65
Inuus nemestrinus.	405	400	460	150	158	170	160	105	150	98,7	111,1	+ B. 60	+ U. 8	+O.10	+F.45
Cynocephalus leucophaeus.	460	490	574	180	200	223	202	115	175	106,5	124,8	+ B. 84	+U.20	+O.21	+F.60
Cynocephalus mormon.	575	580	640	210	225	265	228	145	205	100,9	111,1	+ B. 60	+U.15	+O.37	+F.60
Macacus gelada.	640	514	560	200	210	200	210	110	180	79,1	86,2	+ B. 46	+U.10	+U.10	+F.70
Ateles panisc.	460	465	485	166	162	170	170	122	155	101,09	105,4	+ B. 20	+ O. 4	=	+F.33
Ateles Belzeb.	345	415	420	152	148	147	139	115	145	120,3	121,7	+ B. 5	+ O. 4	+ O. 8	+F.30
Cebus capucinus.	340	280	332	95	90	120	110	75	111	82,3	97,6	+ B. 52	+ O. 5	+O.10	+F.36
Callithrix. sciurea.	240	165	226	59	55	76	73	50	75	68,7	94,1	+ B. 61	+ O. 4	+ O. 3	+F.25
Hapale jacch.	180	124	175	44	40	57	57	40	68	68,8	97,2	+ B. 51	+ O. 4	=	+F.28
Lemur catta.	345	230	350	73	91	132	122	60	103	66,6	101,4	+ B.120	+U.21	+O.10	+F.43
Otolicnus senegalensis.	133	100	205	32	36	70	58	30	70	75,1	154,1	+ B. 105	+ U. 4	+O.12	+F.40

Nehmen wir also diese Ausd hnung zu 100 an, so sehen wir die Länge des Arms im Vergleich zu den vorigen sehr rasch abnehmen. Hatten wir noch mit 132,8 den kürzesten Arm beim Gorilla, so hat hier der längste (Ateles) 120—101. Bei den Cynocephalen beträgt sie 106—100 und sinkt bei Callithrix und Hapale auf 68 und bei Lemur catta auf 66.

Aber auch das Bein wird kleiner. Der Orang hatte 128,3. Hier erhalten wir bei den Cynocephalen 124—111, bei den Semnopithecen 121—118, bei Ateles 121—105, bei Cercopithec. 110—106. Bei den Amerikanern aber, Cebus, Callithrix, Hapale (97—94), fällt seine Länge noch unter die des kürzesten Beines voriger Reihe, nämlich das des Gorilla auf 102. Bei Otolicnus ist es aber am grössten, denn es hat die Zahl 154.

Da diese Verhältnisszahlen jedoch aus den oben angegebenen Gründen weniger massgebend sein möchten, so wollen wir zu den Differenzen der einzelnen Glieder übergehen. Wir finden hier

1) das Bein immer länger als den Arm, wenn auch der Unterschied nicht so gross ist als bei den Menschen. Es stehen daher die **geschwänzten Affen** in dieser Hinsicht dem Menschen viel näher als die **ungeschwänzten.**
2) Rücksichtlich des Ober- und Unterarms finden wir nur bei den Stummelaffen der alten und den Klammeraffen der neuen Welt beide gleich, oder um weniges grösser; bei allen übrigen aber ist der Oberarm kleiner, wodurch diese Thiere sich wieder von den Menschen entfernen.
3) Hier ist der Oberschenkel meist grösser. Bei Hapale, Ateles paniscus, Cercopithecus ruber wird er gleich, und nur bei Cercopith. patas und Macacus gelada wird er kleiner als der Unterschenkel. Bei Inuus silvanus ist der Oberschenkel am grössten.
4) Endlich ist der Fuss immer weit grösser als die Hand. Also stehn auch hierin die **geschwänzten** Affen dem Menschen weit näher als die **ungeschwänzten.**

Mit der Entwickelung des Schwanzes treten bei den Affen viele Formveränderungen ein. Zuerst verliert das Brustbein seine Breite; es wird sehr schmal und nur das Manebrium behält seine frühere Ausdehnung. Mit dem Brustbein wird der Rumpf schmäler und es bildet sich die kielförmige Gestalt desselben aus. Die Clavicula verliert die Sförmige Krümmung, die sie noch bei Hylobates hatte; sie wird einfach nach hinten gebogen. Das Schulterblatt, das bisher mit seiner Gelenkfläche nach aussen und vorn

lag und dessen entgegengesetztes Ende der Mediane sich zuwendete, bekommt jetzt eine sagittale Richtung. Auch in der Gestalt zeigt dieses Bein Veränderungen; es bekommt nämlich an der Pfanne seinen kleinsten Winkel. Die spina scapulae dreht sich nicht mehr in ihrem freien Theile um ihre Axe, wie es noch bei dem Orang der Fall war, und ihr Acromialende bleibt zurück. Der Humerus, der bei dem Orang noch am stärksten nach hinten convex gebogen war, welche Beugung aber bei Hylobates in die entgegengesetzte Richtung übergieng, zeigt jetzt überall ganz entschieden seine Convexität nach vorn; der Gelenkkopf ist jetzt aber ganz hinten und zeigt keine Neigung mehr nach der Mediane. Der Processus cuboideus legt sich horizontal und bildet in seiner Gelenkfläche einen rechten Winkel mit der Axe seines Knochen. Gehen wir zu dem unteren Extremitätengürtel über, so sehen wir das Schambein breit geworden und den arcus zu weilen fast verschwunden; das os ischii schwillt an und die spina verschwindet. Das Collum femoris legt sich horizontal und zeigt sich in orthographischer Projection parallel der Axe der untern Condylen, d. h. es liegt von oben gesehen fast in derselben Ebene mit der Axe der Condylen. Der innere Knöchel reicht zuweilen tiefer als der äussere.

Es dürften daher noch folgende Unterscheidungsmerkmale als bezeichnend angesprochen werden:

1) Die Richtung des Caput humeri zur Mittelebene des Körpers und seine Stellung zu dem untern Gelenkende.
2) Die Stellung dieser Gelenkfläche zur Längsaxe des Humerus.
3) Die Beugung der Diaphyse des Humerus.
4) Die Länge des Schenkelhalses, seine Lage zur Mittelebene des Körpers und zum Trochanter major.
5) Die Lage der Gelenkaxen am oberen und unteren Ende des Femur.
6) Die Stellung der Knöchel am Sprunggelenk.

In Bezug auf 1 bildet der Malaie und der Neger offenbar einen Uebergang vom Affen zum Europäer, auf 2 bildet der Gorilla eine Zwischenstufe zwischen Neger und Europäer, auf 3 steht der Mensch in der Mitte zwischen dem Orang einer- und dem Hylobates nebst den geschwänzten Affen anderseits, auf 4 bildet der Neger eine Zwischenstufe zwischen dem Europäer und dem Orang.

Hand und Fuss.

Vergegenwärtigen wir uns zunächst die Zusammensetzung des Fusses und der Hand, suchen wir die Unterschiede zwischen beiden zu präcisiren, und messen wir die Grössenverhältnisse der einzelnen Theile derselben bei dem männlichen und weiblichen Europäer. — Sollte auch manchem der Leser die Wiederholung wohlbekannter Verhältnisse überflüssig erscheinen, so dünkt es mir doch besser gethan hier genauer und etwas umständlicher zu Werke zu gehn, als unbekümmert um Kleinigkeiten im Streben nach einem vorgefassten Ziel gleich unsern Krautjunkern den Graben zu überspringen.

Die sieben Handwurzelknochen bilden bekanntlich zwei Reihen, von welchen die hintere (ein Meniskus), von der ulnaren nach der radialen Seite gegen den Vorderarm einen Bogen darstellt und ebenso jeder Knochen eine gewölbte Gelenkfläche von der volaren nach der dorsalen Seite bildet. Die drei Knochen der oberen Reihe articuliren mit dem Radius und der Cartilago triangularis. Zur Seite in der Vola liegt das os pisiforme, der Sehne des flexor. ulnaris und Abduct. digit. V zum Ansatze dienend.

Durch die Verbindung der in doppelter Richtung convexen Handwurzelknochen mit dem entsprechend geformten Ende des Vorderarms wird eine Abduction und Adduction, sowie Flexion und Extension ermöglicht.[1]) Dadurch, dass das Os naviculare mit seiner gewölbten Gelenkfläche nach vorn stark vorspringend, in die Aushöhlung des os multangulum minus sich einlegt, mit seiner ulnaren Hälfte aber gleich den übrigen Knochen nach vorn ausgehöhlt sich um die gewölbten Flächen des capitatum und hamatum legt, ist Flexion und Extension die einzige Bewegung zwischen den beiden Reihen der Handwurzelknochen.

In der Stellung des Os multang. majus in einem, wie Henle aufmerksam macht, rechtwinkligen Ausschnitt der ersten und zweiten Reihe, so dass die Diagonalen seiner vorderen und hinteren Gelenkflächen mit der Längs- und Querachse der Hand parallel stehen, beruht die Ablenkung des Daumens, welcher in seinem Sattelgelenk und seiner abgerückten freieren Stellung die vollkommenste Adduction und Abduction.

---

[1]) Huxley sagt: „Die Knochen der ersten Reihe bilden mit den Knochen des Unterarms das Handgelenk und sind einer zur Seite des andern angeordnet, keiner die übrigen bedeutend überragend oder umfassend.“ — Wäre diese Schilderung Huxleys richtig und würde das os lunare das os navicul. etc. nicht überragen, also jenen Bogen nach dem Vorderarm nicht bilden, dann wäre freilich jene Adduction und Abduction unmöglich.

sowie Flexion und Extension vollbringt. Erwähne ich nun noch die Kleinheit der Knochen und die kurze Ausdehnung des Carpus von hinten nach vorn, so habe ich alle Momente berührt, welche einem Gebilde zukommen, das für eine freie und mannichfaltige Bewegung als Basis dient; namentlich wenn sie durch die Rotation des Radius an der Ulna unterstützt wird.

Anders ist es mit dem Tarsus. Hier besteht die erste Reihe aus dem Talus (als Meniskus) und dem noch voluminöseren mit einer Calx und einem Sustentaculum versehenen Calcaneus, welche als Kuppel und als Pfeiler des von hinten aufsteigenden Gewölbes das hintere Drittel des ganzen Fusses darstellen. Mit dem Unterschenkel ist sie durch ein Scharnier-(Schrauben-)Gelenk, in sich aber und mit der vorderen Reihe der Tarsalen, wie uns H. Meyer lehrt, in einer beschränkten Rotation verbunden. Im Verein mit diesen letzten und den in straffen Verbindungen vereinigten fünf Metatarsalen, deren Köpfchen durch lig. capitulor. aneinandergebunden sind, wird die Wölbung nach vornen geschlossen, durch das starke lig. calcaneo-cub. und calcaneo-navic. aber im Innern befestigt. So sehen wir ein Gewölbe, welches medianwärts höher und länger, lateralwärts kürzer und niederer, von vorn nach hinten und von einer Seite zur andern sich ausdehnt und in welchem durch die doppelte Reihe der Knochen am innern und die einfache am äussern Rande, sowie durch die abwechselnd nach vorn und nach hinten verlegte Verbindung der einzelnen Tarsalen mit den Metatarsalen Festigkeit und geringere Verschiebung auf hintereinander liegenden Querebenen abwechselnd median- und laberalwärts vertheilt wird.

Von den Metatarsen ist der erste der grösste und dickste, der zweite der schmälste und längste. Der Metatarsus I. bildet als der Pfeiler des hohen Gewölbes mit dem Boden auf dem er steht einen Winkel von ungefähr 40°, der fünfte jedoch einen von nur 25°. Die Verbindung des letzteren mit dem Cuboideum ist etwas weniger straff als die jenes I. Die festeste Verbindung aber hat der Metatars. II. Was die Verbindung des Metatarsus I. mit dem Os cuneiforme betrifft, so ist sie eine Amphiarthrose, in welcher sich der Metatarsus der Zehe horizontal, lateral- und medianwärts, in geringerem Grade auch vom Dorsum nach der Planta verschieben lässt. Das cuneiforme I. ist von innen nach aussen flach gewölbt und hat in der Mitte eine horizontal liegende geringe Einziehung, ist aber keineswegs ein Sattelgelenk.[1])

[1]) L. Fick sagt l. c. pag. 450: Wenn wir uns nun endlich zum letzten Unterschiede wenden, nämlich zur Vergleichung des Hand- und Fuss-Daumens, so ist schon in dem Vorhergehenden so eben ein grosser Unterschied angegeben. Es ist zunächst hervorzuheben, dass es falsch ist, wenn man glaubt, die grössere Beweg-

Jedes Capitulum hat seinen grössten Durchmesser in senkrechter Richtung; es hat eine Ginglymus- und eine Arthrodie-Fläche. Alle besitzen Hemmungsflächen für **die Dorsal-Flexion, welche in dem Metatarso-Phalangeal-Gelenk die Plantar-Flexion weit überwiegt** (erstere beschreibt einen Bogen von circa 35°, letztere von circa 17°). Die Mittelstücke der Metatarsen haben nicht wie die Capitula parallel liegende Sagittaldurchschnitte, sondern in dem Metatarsus IV und V divergiren sie von den andern lateralwärts.

Die **Metacarpen** zeigen uns nun folgende bemerkenswerthe Unterschiede von jenen. Sie sind kürzer, dicker und stärker, ihre sagittalen Ebenen nach der Vola verlängert treffen mit der des III zusammen. Dort war der zweite, hier ist der dritte Knochen der am wenigsten verschiebbare. Die Ginglymo-Arthrodie zeigt hier vorherrschend volare Flexion, weniger dorsale (erstere 90°, letztere circa 15°). Die Hemmungsfläche für die dorsale fehlt hier an den Köpfen. Während dort alle durch Lig. capitulor. aneinander befestigt waren, ist hier der Metacarpus I. frei.[1])

Die **Phalangen** bilden am Fusse die kürzeste Abtheilung und nehmen hier an Länge zur dritten rasch ab. Die Phalanx I hat eine verhältnissmässig lange fast drehrunde Diaphyse, aber eine dicke Epiphyse. An edr zweiten und dritten schwindet die Diaphyse fast ganz. — Die Phalangen der Finger sind in ihren drei Abtheilungen weit länger und breiter als am Fuss. Die Epiphysen sind kleiner im Verhältniss zu den Diaphysen, welche auf ihrer Volar-Seite flach mit seitlichen Längskanten, auf der

---

lichkeit des Daumens sei zuruckzuführen auf einen specifischen Unterschied zwischen der Gelenkfläche des Daumens am multangulum majus und des Hallux am cuneiforme I. Beide Gelenkflächen gehoren in die Klasse der Sattelgelenke und beide lassen eine allseitige Bewegung zu; in beiden ist die Bewegung nach zwei sich schneidenden Ebenen hin etwas freier als nach den in den Winkeln gelegenen Richtungen.

Wenn man bei den meisten Füssen das Sattelgelenk zwischen Hallux und cuneiforme I. sehr abgeflacht findet, so ist diese Verkümmerung lediglich die Folge der Fussbekleidung, und ich habe schon öfter Menschenfüsse beobachtet, wo dieses Gelenk zwar nicht vollkommen so frei, wie bei dem Affenfusse, aber doch bedeutend freier, die Sattelfläche bedeutend deutlicher entwickelt war, als man gewöhnlich findet. —

Auch Herr Professor Henke ist gleicher Meinung mit mir, wie wir aus seinem Aufsatze „Contracturen des Metatarsus (Zeitschrift für rationelle Medicin von Henle u. Pfeufer. III. Reihe. XVII. Band. pag. 192) sehen.

[1]) Es ist doch eigentlich auffallend, dass Huxley des Querbandes zwischen Capt. metatarsi I und II, durch welches ersterem an seinem vorderen Ende eine Fessel angelegt und ein Entfernen von den übrigen Metatarsen unmöglich wird, nicht Erwähnung thut. Ist denn diese Verbindung etwas so Unwesentliches? Oder soll auch sie erst durch die Fussbekleidung, der schon so Vieles „in die Schuhe geschüttet“ wird, entstanden sein? Scheint es doch, dass der in Huxley's Abbildung pag. 105 abgewendete Metatarsus I, wie die schräge Stellung des Neanderthaler Schädeldachs in Sir Charles Lyell's Werk, dem **Laien** die Uebereinstimmung des Gorilla recht anschaulich machen soll. — „Man merkt die Absicht und man ist verstimmt!“

dorsalen aber in Querrichtung gewölbt sind. Durch die Länge der Finger nehmen die Abtheilungen, Finger, Mittelhand und Handwurzel an Grösse stets ab, während an dem Fuss das umgekehrte Verhältniss stattfindet. Dort war die erste oder zweite Zehe die längste, hier ist es die dritte. Daher hier rasche Längenzunahme vom ersten zum dritten Finger.

Den wichtigsten Unterschied von Hand und Fuss finden wir aber in dem Daumen. Sein kurzer und dicker Metacarpus artikulirt durch das Sattelgelenk mit dem Carpus und ist in einem grösseren Winkel von dem Nachbarknochen abgerückt. Ein Lig. capitalorum, wie es zwischen allen Metatarsen vorkömmt, ist hier nicht vorhanden und die Bewegung des Daumens ist desshalb nicht wie dort fast nur auf die Phalangen beschränkt, sondern gestattet ihm durch die freie Bewegung des Metacarpus die vollkommenste Opposition für alle Finger.

So sehen wir also hier an der Hand die Bewegung der verschiedenen Abtheilungen gegen einander veranschaulicht, während gerade umgekehrt bei dem Fusse die Beweglichkeit ganz in den Hintergrund tritt und die Festigkeit in der Gewölbeconstruction sich documentirt.

Während die längeren kräftigeren Fingerphalangen durch volare Flexion an den zur Mulde gestellten Mittelhandknochen und durch den mittels des beweglichen Metacarpus opponirenden Daumen zum Umfassen von Gegenständen sich eignen, bilden die kurzen Phalangen der Zehen mit ihrer dorsalen Flexion an dem nach hinten liegenden Gewölbe die Radwelle, um welche letzteres, wenn der Schwerpunkt, wie Henke[1]) nachweist, zwischen den Ballen der grossen Zehe fällt von den unter dem Calcaneus durchgehenden oder an seine Ferse, als günstiger Hebelarm, sich ansetzenden Sehnen der Streckmuskeln, beim Gehen aufgerollt wird. Das Gewölbe aber ist wieder hinreichend stark, beim Stehen den durch den Hals des Talus fallenden Schwerpunkt der Körperlast zu tragen.[2])

---

[1]) Ein Beitrag zur Bestimmung der absoluten Muskelkraft. Inaugural-Dissertation von Franz Knorz. Marburg 1865.

[2]) Wenn Huxley mittheilt, dass die chinesischen Bootsleute mit Hulfe der grossen Zehe das Ruder führen, die bengalischen Handwerker weben, die Carajas Angelhaken stehlen, oder die barfüssigen Soldaten in Java, wie Fick erzählt, ihren auf den Boden ausgezahlten Sold mit den Zehen aufnehmen, so habe ich nichts dagegen einzuwenden, kann sogar noch hinzufugen, dass die Aegypter auf dem Nil beim Aufsteigen auf den Mast das Takel zwischen die grosse Zehe fassen, und unsere barfussigen Schuljungen, weil sie zu faul sind sich zu bücken, ihre Griffel, Geldstücke oder Anderes, was auf dem Boden liegt mit den Zehen aufheben. Ich glaube, wir wurden es gleichfalls so machen, wenn wir ohne Schuhe herumliefen, und mancher der zu steif im Kreuz

Fassen wir die Unterschiede zwischen Fuss und Hand kurz zusammen, so sind die characteristischen Merkmale für den Fuss:

1) Das feste Gewölbe hinten auf der Ferse, vorn auf den Metatarsus-Köpfen ruhend. 2) Der lange Tarsus mit der ihm eigenthümlichen Anordnung der Knochen, mit dem Unterschenkel in einem Ginglymus, in sich in einer Rotation und mit den Metatarsen in einer Amphiarthrose verbunden. 3) Die fünf langen in ihren sagittalen Durchschnitte parallel liegenden, (der fünfte divergirt) an ihren mit dorsaler Hemmungsfläche versehenen und in horizontaler Ebene liegenden Köpfchen, durch Bänder verbundenen Metatarsen, von denen der erste der stärkste. 4) Die kurzen Zehen, von denen die erste und zweite fast gleich lang, und 5) die dorsale Flexion in dem Tarso-metatarsal-Gelenk.

Die charakteristischen Merkmale für die Hand sind:

1) Die kurze Handwurzel, — ihre Articulation mit dem Vorderarm in einer Arthrodie, mit dem Metacarpus I in einem Sattelgelenk, mit dem Metacarpus II, III und IV mit einer Amphiathrose, mit dem Metacarpus V in einer Rotation, und in sich in einem Ginglymus, — die eigenthümliche Anordnung ihrer kleinen Knochen. 2) Die vier kurzen dicken mit ihren sagittalen Durchschnittsebenen convergirenden, an ihren (nicht mit dorsalen Hemmungsflächen versehenen) Köpfchen befestigten Metacarpen neben einem

---

geworden ist um sich zu bücken, möchte eine grosse Erleichterung darin finden. Alles Dieses hat aber mit der Thätigkeit des Daumens, bei welchem der Metacarpus eine Hauptrolle mitspielt, nichts gemein. Die Chinesen machen freilich mit ihren Füssen Tollheiten genug und sie verstümmeln sie gewiss nach der Schwierigkeit. Trotzdem aber, dass bis jetzt, soviel mir bekannt, noch kein Anatom das Glück hatte den Fuss einer Chinesin zu seciren, so wissen wir doch davon hinreichend genug um einzusehen, dass gerade hier die Befestigung der Metatarsus I. mit seinen Nachbarn von besonderer Wichtigkeit ist, da nur durch das Caput des Metatarsus I. nebst der ihm zugewendeten Ferse der stelzenartige Gang vermittelt wird.

Wenn endlich Fick sagt: „Dass Neger, Malaien, etc. nicht wie unsere Kinder mit eingedrückten Knieen, sondern wie die Affen mit abducirten Schenkeln und aufgesetzter Planta klettern, ist Allen, welche in den Tropen gelebt haben, bekannt“: so möchte ich meinem lieben, leider schon dahingegangenen Freunde antworten, dass freilich die Jungen auf die von ihm angeführte Weise in den Lahnbergen nach den Vogelnestern steigen, dass aber im Odenwalde und an andern Orten die Burschen mit abducirten Schenkeln und aufgesetzter Planta auf den Mast klettern. Dass nackte Fusssohlen hierbei eine grosse Unterstützung gewähren müssen, ist einleuchtend. Mein Mitbürger, Herr Franz Knoblauch, welcher in Neu-Caledonien ein Geschäft gegründet und eine Reihe von Jahren daselbst gelebt hat, bemerkte mir zwar, dass die Eingeborenen nur mittels Anstemmen der Hand und des Fusses Bäume besteigen, er erklärt dieses aber nur dadurch ausführbar dass die Jahresringe gleichsam als Treppe das Aufsteigen erleichtern und das Anklammern der Brust unmöglich machen.

freien, in einem Sattelgelenk befestigten Metacarpus I; die langen Finger, von denen der dritte der längste, der dickste aber kürzeste der Daumen, und — die vorherrschend volare Flexion in dem Carpo-meta-carpal-Gelenk.

Längemessungen an Hand und Fuss [1])

in Millimeter.

	Hand.	Carpus.	Daumen und Mittelhand.	Zeigefinger u. Mittelhand.	Metacarp III.	Phalanx I.	Phalanx II.	Phalanx III.	Fuss.	Tarsus.	Erste Zehe und Mittelfuss.	Zweite Zehe u. Mittelfuss.	Metatarsus II.	Phalanx I.	Phalanx II	Phalanx III.
Mittel von sechs europ. Männern	190	33,8	99	147,4	62,6	42,6	29	17,2	233	68,8	101,25	120,2	70,4	27,8	13	11
Mittel von sechs europ. Weibern	168,2	29,5	89,5	135,3	59,6	40,3	25,6	15	211	60,83	100	112,6	66,6	25,5	11,6	8,4

Länge der Hand und des Fusses bei Mann und Weib = 100 angenommen.

Mittel von sechs Männern	17,7	52,1	77,5	32,6	22,7	15,2	9,0	27,8	43,4	51,5	30,2	11,9	5,5	4,7
Mittel von sechs Weibern	17,5	53,2	80,4	35,7	23,9	15,2	8,9	28,8	47,3	53,3	31,5	12,08	5,4	3,9

Differenz.

Zwischen:	Daumen u. Zeigefinger	Grosse u. 2. Zehe.	Tarsus u. Carpus.	Mittelhand u. Mittelfuss.	Phl. I. Phl. I.	II. II.	III. und III.	des Fusses der Hand	Daumen u. grosser Zehe	Zeigefinger u. 2. Zehe.
Mittel von sechs Männern	48,3	18,95	35	8,2	14,8	16	6,2		$+^{F}$ 12,25	$+^{H}$ 27,2
Mittel von sechs Weibern	45,8	12,6	31,33	7	14,8	14	6,6		10,5	22,7

---

[1]) Rücksichtlich der Messungen verweise ich auf die Einleitung für die nächstfolgende Tabelle. Bei Daumen, Zeigefinger und grosser Zehe ist der zugehörige Metacarpus oder Metatarsus mit gemessen.

Vorstehende Tabellen zeigen uns das Weib in allen Theilen der Hand und des Fusses absolut kleiner, relativ aber grösser. Dagegen sind die Differenzen zwischen Hand und Fuss beim Manne fast überall grösser, daher bei diesem Hand und Fuss schärfer ausgeprägt. Die zweite Zehe ist im Vergleich zur ersten und der Zeigefinger im Vergleich zum Daumen beim Manne grösser.

Fuss und Hand des Negers und des Malaien.

(Tafel I. Fig. 1 u. 2. Tafel II. Fig. 11 u. 12.)

Der Fuss unseres Negers ist vielfach verschieden von dem Fusse des Europäers. Ob die Formverhältnisse übrigens alle typisch oder individuel sind, lassen wir dahingestellt. Wie wir aus vorstehender Tabelle sehen, so ist er absolut kürzer als der des Europäers im Verhältniss jedoch zu der Wirbelsäule gebracht ist er länger. Vor allen Dingen ist es die platte Form, die uns auffällt. Einem gutgebildeten Europäer-Fuss gegenüber gestellt, ist es ein vollständiger Plattfuss. Jener Leichtigkeit und Eleganz gegenüber, ist hier Plumpheit und rohe Form.

Gehen wir die einzelnen Knochen durch, so finden wir zunächst den Calcaneus nieder, ihm fehlt die Gewölbebildung zwischen seinem Körper und der Ferse fast ganz. Er liegt daher fast in seiner ganzen Ausdehnung auf dem Boden auf. Sein vorderer Theil ist viel dicker und höher als bei dem Europäer und hat nicht die halsartige Verengerung zwischen sich und dem Körper. Das Sustentaculum steht niederer. — Der Talus in seiner ganzen Ausdehnung niederer und länger, seine obere Rolle liegt mit dem äussern Rande höher. Er hat einen kürzeren Hals und daher steht die Gelenkfläche dieses mit der Gelenkfläche des os cuboid. fast in einer den Fuss von der lateralen zur medianen Seite in senkrechter Richtung theilenden Ebene. Beim Europäer liegt erstere vor letzterer. Die untere Axe des Astragulusgelenk (H. Meyer l. c. pg 137) war an diesem, während mehrere Tage im Wasser aufgeweichten Fusse, sehr gut zu bestimmen, sie liegt weniger steil als bei dem Europäer.

Das os cuneiforme II. und III. und das os cuboideum sind kleiner, daher auch der vor der Axe des oberen Astragelus-Gelenkes liegende Tausus überhaupt kleiner als bei dem Europäer. — Das os cuneiforme I. zeigt am Metatarsus I. eine flache Rollfläche, die horizontal von der medianen zur lateralen Seite läuft und einen Radius von 27^{M} hat, während ich denselben bei einem Europäer 36^{M} gross finde. In senkrechter Richtung ist diese Gelenkfläche grade.

Der Metatarsus ist bei dem Neger viel länger. Der Primus ist medianwärts weiter von seinem Nachbar abgelenkt. Seine Verbindung mit dem cuneiforme I. geschieht in einer horizontallaufenden, sehr flachen Hohlrolle. Alle Metatarsen sind nach vorn etwas medianwärts gerichtet.

Was nun die Länge der Zehen betrifft so finde ich dieselben absolut kleiner als bei dem Europäer; übrigens ist die erste Zehe hier ungleich grösser als die zweite. Rechnet man aber den Metatarsus mit hinzu, so ist es umgekehrt. Der Fuss = 100 angenommen, sind beide grösser als beim Europäer.[1])

Die Stellung der Zehen ist aber sehr eigenthümlich, denn sie sind alle nach aussen gerichtet und bilden einen nach aussen offenen Winkel mit den auffallend nach innen gerichteten Tarsen. Hieran kann die Fussbekleidung nicht schuld sein. Ebenso wenig aber kann ein Schrumpfen der Bänder eine Veranlassung abgeben, da wie schon gesagt, der Fuss mehrere Tage in Wasser gelegen hatte und dieses keine Aenderung hervorbrachte. Da es an beiden Füssen gleichmässig ist, so mag es wohl ursprüngliche Bildung sein und mit der Flachheit des Tarsus und dem Gang auf der inneren Seite des Fusses in Verbindung stehen.

Zum Schluss ist noch zu bemerken, dass die Axe des Fusses, wie sie Weber und Langer annimmt (durch das Köpfchen des zweiten Mittelfussknochens und den unten aufliegenden Haken des Fersenbeines) durch die Mitte der Talus-Rolle geht.

Rücksichtlich der Hand haben wir zu erwähnen, dass ihre relative Länge gleich dem Fusse in allen Theilen grösser und nur der Carpus und der Tarsus relativ kürzer als beim Europäer ist.

Tafel II. Fig. 11 und 12.

Der Malaie von der Insel Rotti zeigt einen hohen in seinem mittleren Theile breiten, in dem Fersenfortsatz aber schmalen Calcaneus. Das Sustentaculum steht hoch und der Fuss ist auf seiner inneren Seite stark ausgehöhlt. Hierzu trägt besonders bei, dass der Talus stark nach innen geschoben ist. Dieser letztere liegt mit seiner Rolle horizontal, also mit beiden Rändern gleich hoch. Diese Rolle ist aber hinten schmal und wird nach vornen sehr breit und es scheint an diesem Fusse die von Langer beschriebene Schraubenwindung sehr entwickelt. Auch der Kopf des Talus ist dem Neger gegenüber breit.

---

[1]) Carl Vogt nennt in seinen „Vorlesungen über den Menschen“ Bd. I. pag. 229 die Zehen länger als bei dem Europäer. Burmeister aber in seinen „Geologischen Bildern“ Bd. II. pag. 108 spricht von der Kleinheit der Zehen beim Neger.

Der mittlere Theil des Tarsus ist breit und hat grössere Knochen. Das Cuboideum liegt sehr schräg von hinten und innen nach vorn und aussen. Dadurch ist der Fuss aussen stark eingezogen. Die Metatarsen sind lang und breit, sind an ihren Köpfchen nicht angeschwollen und liegen gerade, der Axe des Fusses parallel. Durch diese Lage und die Verschiebung des Talus nach innen fällt die Axenlinie des Fusses nahe dem äussern Rande der mittleren Gelenkfläche. Die zweite Zehe (deren dritte Phalanx wie bei allen übrigen fehlt) ist in ihrer zweiten Phalanx lang, und dadurch die zweite Zehe länger als die erste.

Tafel IV. Flg. 5.

Die Hand ist sehr zierlich und es erscheint der kleine Finger länger als es bei dem Europäer der Fall ist.

Der Fuss und die Hand des Gorilla im Vergleich zum Fuss und zu der Hand des Menschen.

Tafel II. Fig. 1—10.

Betrachtet man auf Tafel II. Fig. 3 und Fig. 11, so findet man die Knochen des Tarsus schmal und klein und schmächtig beim Gorilla im Vergleich zum Malaien. Bei letzterem sind die dicken starken Fusswurzelknochen zu einer Masse aufeinander gedrängt und in ihrer Längsausdehnung mehr einer Richtung folgend. Bei dem Gorilla sind die schmächtigen Knochen mehr (sit venia verbo) zerstreut, nach verschiedenen Richtungen auseinander gerückt, mit Vorsprüngen hier und dort hingewendet. Namentlich sieht man ausser der stark vorspringenden schmalen und langen Ferse nach vorn die Knochen nach zwei Richtungen auseinander gehen. Die eine Richtung geht nach vorn und innen, beginnt in dem Talus und setzt sich von dessen Hals und Kopf durch das flache und breite Naviculare zum Cuneiforme, geht in den Metatarsus über und endigt in der dritten Phalanx des Daumens. Die andere Richtung, welche nach aussen geht, beginnt am vorderen Rande des Calcaneus und an der äussern Seite des Capitulum tali und setzt sich durch die kurze aber breite zweite Reihe der Tarsalen in die nach aussen ablenkenden vier Metatarsen und die Zehen.

In Folge dessen treten auch die Metatarsen in zwei Richtungen auseinander, und selbst die vier letzten sind nicht so nahe aneinander gerückt wie bei dem menschlichen Fusse. Wollten wir bei dem Gorilla die von E. H. Weber für den menschlichen Fuss

angegebne Fussaxe anlegen, so würde, wenn wir das Cap. metatars. II. und den Stützpunkt der Ferse verbinden, die Rolle des Talus kaum berührt, oder es würde falls man diese wie bei dem Europäer berühren will, das vordere Ende in den grossen Winkelraum zwischen erste und zweite Zehe fallen.

Vergleicht man nun die Seitenansichten beider Füsse, so zeigt sich auch hier das Gespreizte und Haltlose nicht allein in den vordern längeren Abtheilungen, sondern auch in der Einsenkung in der Mitte der Tarsen, die hier in der Zeichnung durch Festbinden des Fusses auf die Unterlage wohl etwas zu übertrieben erscheint.

Verkleinern sich nun aber die Abtheilungen von Tarsus zum Metatarsus und von diesen zu den Zehen bei dem Menschen höchst rasch, so sehen wir bei dem Gorilla diese drei Abtheilungen in ihrer Länge nur wenig differiren, und würde der Fersenfortsatz nicht so auffallend gross sein, so wäre das Längenverhältniss dieser Theile zu einander hier sicher gerade ein umgekehrtes.

Doch gehen wir zur Betrachtung der einzelnen Theile.[1])

Der **Calcaneus**[2]) des Gorilla, wenn er gleich die Länge dieses Knochens bei dem Menschen hat, ist doch viel niederer und schmäler. Die Höhe seines Körpers beträgt $30^{M.}$ (Mensch $40^{M.}$), seine Breite hinter dem Sustentaculum $25^{M.}$ (Mensch $37^{M.}$), der hintere Fortsatz, die eigentliche Ferse, hat in ihrer Höhe $34^{M.}$ (der Mensch 40), und die Breite desselben beträgt $22^{M.}$ (bei dem Menschen $27^{M.}$). Sie ist durch einen schlanken Hals an das Mittelstück befestigt. Das untere Ende der eigentlichen Ferse läuft in einen rundlichen Kopf aus, während dieser Fortsatz bei dem Menschen durch ein lateral stehendes Tuberculum sehr an Breite gewinnt. Das Sustentaculum tali ist breit und steigt nicht vom Körper wie bei dem Menschen nach aufwärts in die Höhe, so dass es mit dem höchsten ebenen Ende der Ferse in der Seitenansicht eine gleiche Höhe zeigte, sondern es steigt nach innen und fast nach abwärts. Stellt man nämlich den Knochen so, dass der längste Durchmesser der Ferse senkrecht steht, so liegt das Ende des Sustentaculum fast in gleicher Höhe mit ihrem unteren Ende. Der vordere Fortsatz des Calcaneus ist zur Bildung des Sinus tarsi sehr weit ausgebuchtet. An seiner vorderen Gelenkfläche

---

[1]) In der „Denkschrift des Offenbacher Vereins für Naturkunde zur Säcularfeier der Senckenbergischen Stiftung 1863“ findet sich in der reichhaltigen kritischen Zusammenstellung der Gorilla-Literatur von Dr. R. Meyer pag. 13 und 14 eine genaue Schilderung der äusseren Oberfläche der Hand und des Fusses.

[2]) Man vergleiche die trefflichen Abbildungen der Skelettheile der Hand und des Fusses eines männlichen Gorilla. Osteological Contributions to the natural History off the anthropzid. Apes. Tfl. 10 and 11 in den Transactions of the zoological Society of London Vol V. part I.

für das Os cuboideum findet sich eine durch die Mitte der Fläche von oben bis zum untern Rande herablaufende Vertiefung, welche diese Fläche von der medianen zur lateralen Seite in zwei gleichgrosse in einem ohngefähr rechten Winkel zusammen treffende Flächen theilt. In diese legt sich das Os cuboid. mit seinem hintern jener Form entsprechenden Fortsatz.

Der **Talus** hat durch die gesenkte Lage des Sustentaculum eine starke Neigung nach der Mediane, daher seine Rolle in transversaler Richtung einen spitzen Winkel mit der längsten Ausdehnung des Fersenfortsatzes bildet, während dieser Winkel bei dem Menschen sich als ein fast rechter zeigt. Es steht daher die rollenartige obere Gelenkfläche aussen höher als innen (bei dem Menschen horizontal). Rücksichtlich der Form dieses Knochens ist zu bemerken, dass seine innere seitliche Gelenkfläche in einem stumpfern Winkel zur Rollfläche steht und dass der Kopf des Talus nicht blos auf einem längeren Halse sitzt und mit seiner grössten Ausdehnung weniger steil als beim Menschen liegt, sondern dass er auch nicht nach vorn, sondern stark nach innen und vorn vom Talus sich ausdehnt.

Das Os naviculare, welches von vorn nach hinten und von oben nach unten eine viel geringere Ausdehnung, dagegen eine viel grössere Breite als bei dem Menschen hat, ist durch die vorhergehend erwähnten Formverhältnisse des Talus weniger steil gelagert und tritt mehr nach innen und nach unten über die Fläche des Fusses. Es liegt daher mit seinem hinteren Rande mehr seitlich der vorderen Gelenkfläche des Calcaneus und überragt dieselbe weder so weit nach vorn noch nach oben. Das Os cuboideum, welches viel breiter als lang ist, sowie die übrigen Fusswurzelknochen sind alle miteinander viel kleiner und namentlich viel kürzer als beim Menschen, und es verdient erwähnt zu werden, dass das Os cuneiforme tertium nicht so wie bei dem Menschen seine beiden Nachbarn nach vorn überragt.

Das Os cuneiforme I muss aber unsere Aufmerksamkeit etwas mehr in Anspruch nehmen. Dieser Knochen, der mit seiner oberen Fläche nicht in fortlaufender Ebene mit dem Os naviculare wie bei dem Menschen liegt, sondern medianwärts mit diesem Knochen einen Winkel bildet, hat an seiner vorderen äusseren Kante (Tafel II. Fig. 3 u. 7) eine Rolle, welche mit der an sie gehefteten grossen Zehe ein Scharniergelenk bildet. Diese Rolle hat einen Radius von $6^{M.}$ (Tafel II. Fig. 6 und 7) und in ihrer Mitte einen Einschnitt, welcher senkrecht auf ihrer Axe steht (Tafel II. Fig. 4, a b.) Diese Axe, um welche sich die grosse Zehe flectirt und extendirt, liegt in einem spitzen Winkel zur Flexionsaxe des Metatarsus IV und V (vid. Tafel II. Fig. 4). Diese Stelle

unterscheidet sich in hohem Grade von der entsprechenden beim Menschen, denn bei diesem liegt jene Gelenkfläche gerade vorn am Knochen und nicht an der medianen Kante; ferner zeigt sie in transversaler Richtung eine leichte Einziehung. Die Wölbung dieser Fläche geht von aussen nach innen und gehört einem Radius von 35—40$^{M.}$ Länge. Sie bildet also mit der Flexionsaxe des Metatarsus IV und V einen rechten Winkel.

Zwischen dem lateralen Ende der Rolle und der lateralen oberen Ecke des Cuneiforme I, (welche an den Metacarpus der zweiten Zehe stöst) ist eine Entfernung von 10$^{M.}$, so dass zwischen den Metatarsen beider Zehen keine Berührung, sondern ein freier Raum vorkommt. Tafel II. Fig. 3.

Was nun die Metatarsen betrifft, so sind sie mit Ausnahme des der ersten Zehe in ihren Körpern und ihren Köpfchen stärker, dicker und länger als die entsprechenden des menschlichen Fusses. Der Metatarsus der zweiten Zehe ist der längste, der der ersten der kleinste. Die Basis der Metatarsen ist wie bei dem Menschen. Es steht übrigens die des dritten Metatarsus nicht zurück. Der Durchschnitt der Körper ist länglich rund zu nennen (mit Ausnahme des fünften, welcher dreieckig), die mediane und die laterale Seite sind die grössten und flachsten, die plantare und dorsale sind dagegen gewölbt. Die plantare Seite des Metatarsus V ist nicht wie bei dem menschlichen Fusse nach aussen gerichtet, sondern sieht nach der Planta. Alle Köpfchen sind dicker und grösser als beim Menschen und bilden auch hier eine Ginglymo-arthrodie; doch ist die Curve des Köpfchens beim Menschen mehr nach der Dorsalseite ausgebildet, so dass bei letzterem die Dorsalflexion begünstigter ist. Auch die Köpfchen liegen zu einander nicht wie bei dem menschlichen Fusse mit ihrer Axe in einer geraden, sondern in einer Bogenlinie, deren Convexität nach oben schaut. Der Metatarsus primus ist wie schon gesagt am kürzesten, dabei aber am dicksten. Er hat in seiner Basis eine Hohlrolle mit einem Grath und eine nach der plantaren und lateralen Seite vortretende Erhöhung. Der Querdurchschnitt seines Körpers ist dreiseitig mit einer dorsalen, medianen und lateralen Fläche und einer plantaren Kante. Sein Köpfchen zeigt eine Rolle mit einem Einschnitt. Wenn gleich der Metatarsus der grossen Zehe stärker als die übrigen, so ist doch dieses Verhältniss lange nicht in dem Grade wie bei dem menschlichen Fuss vorhanden.

Was nun die Phalangen betrifft, so wäre von der ersten Zehe nichts Besonderes zu erwähnen. Dagegen sind die der andern Zehen sehr verschieden von denen des menschlichen Fusses. Die des ersten Zehengliedes sind in Körper und Epiphysen länger und stärker als die des Menschen; die Epiphysen sind nicht so angeschwollen im Verhältniss zum Körper. Der Körper ist breit, auf seiner dorsalen Seite gewölbt

und auf der plantaren eben, an der zweiten und dritten Zehe finden sich zwei seitliche Kanten. Dasselbe Verhältniss zeigen die zweiten Zehenglieder. Auch sie gleichen mehr den Phalangen der Hand als des Fusses. Weniger gilt dieses von der dritten Phalanx. Die zweite Zehe ist die längste. Stellt man einen normal gestalteten menschlichen Fuss auf eine horizontale Fläche, so berühren bekanntlich nur die Capitula metatars. I und V, sowie der Fersenfortsatz die Unterlage; dabei nimmt die Rollfläche des Talus den höchsten Punkt ein (70$^{M.}$), wobei der mediane Stand dieser Gelenkfläche kaum niederer steht als der laterale, der Fersenfortsatz steht mit seinem längsten Durchmesser fast senkrecht. Der Rücken des Fusses steigt ziemlich gleichmässig von Reihe zu Reihe nach vornen abwärts und die Metatarsen und Phalangen liegen in gleicher Richtung mit der Ganglinie der Talusrolle, d. h. mit der Längsaxe des Fusses. Anders ist es mit dem Fusse des Gorilla. Legt man diesen auf eine horizontale Unterlage (vid. Tafel II.Fig. 2) so berühren die Zehenspitze aller Zehen und die Ferse den Boden. Letztere liegt aber schräg, denn sie hat ihren längsten Durchmesser nach aussen und oben gerichtet. Die höchste Stelle nimmt auch hier die Rolle des Talus, jedoch nur mit ihrem äusseren Rande ein (50$^{M.}$). Die Axe der Rolle aber läuft in schräger Richtung abwärts nach innen, der Fussrücken hat in der Richtung der vorderen Handwurzelknochen eine Einsenkung, welche zwischen os naviculare und cuneiforme I am tiefsten wird, daher ist der Tarsus an dieser Stelle auch flacher. Die Richtung der Metatarsalknochen und Phalangen bilden mit dem Längsdurchmesser des Fersenbeines oder Beugungs- und Streckungsebene des Talus verschiedene Winkel; — die grosse Zehe medianwärts, die übrigen lateralwärts. Endlich steht die grosse Zehe mit ihren Metatarsen in einem starken Winkel zu den übrigen Zehen. Besonders ist noch hervorzuheben, dass die Furche für die Sehne des Peron. longus wegen der Kürze der Tarsusknochen der zweiten Reihe fast quer läuft. Dass die volare Flexion der Zehen die dorsale weit übertrifft, scheint aus Owen's Bemerkung: dass die Zehen nur mit Anstrengung zu strecken wären, hervorzugehen.

Tafel IV. Figur 1 bis 4.

Die **Hand** des Gorilla gleicht in allen Stücken der Menschenhand, nur ist sie in allen Theilen grösser, stärker und kräftiger ausgeprägt, mit Ausnahme des Daumens, welcher nicht blos relativ, sondern absolut kleiner ist als der des Menschen.

Während die Körper des Metacarpus langgestreckt, auf der Dorsalseite eben und in der volaren Seite nach vorn kantig sind, zeigen namentlich ihre Capitula ein stärkeres

Gepräge. Die Gelenkflächen springen in scharfer Kante in die Vola hervor (Fig. 3), die Sinus laterales sind sehr tief und die Tubercula laufen auf der Dorsalseite in einen Grath zusammen und bilden ein Hemmniss für eine übergrosse Dorsal-Flexion. Rücksichtlich der Phalangen wäre als besonders zu bemerken, dass die Phalanx I. auf ihrer volaren Seite durch kammartiges Uebergreifen der seitlichen Ränder vollkommene Pinnen zeigen. Fig. 3. Auch hier sind die Gelenkenden stark angeschwollen.

Auch bei dem Gorilla hat der Daumen gleich der Menschenhand ein vollkommen entwickeltes Sattelgelenk, (Tafel IV, Fig. 4) doch ist er sowohl im Ganzen als auch in seinen einzelnen Theilen schwächer, kürzer und schmächtiger als der menschliche Daumen. An den Zeigefinger angelegt, reicht er nur zum oberen Gelenkkopf der Phalanx I. Der menschliche Daumen reicht fast bis zu ihrem vorderen Ende.

Die so plumpe schwere Hand des Gorilla, welche zugleich, wie wir aus den starken Hemmungsflächen an den Köpfen der Metacarpen sehen, zum Stützen des Körpers beim Fortbewegen dient, bildet einen auffallenden Gegensatz zu dem leichten und fein gebildeten Fuss.

Die Länge der Phalangen dieses letzteren, die dicken kräftigen Metatarsen, die vorherschende volare Flexion in den Phalango-Metatarsalgelenken, die seitlich gewendete Richtung der grossen Zehe der Ginglymus am Metatarsus I, der Mangel eines lig. capituli, die freie Bewegung des Metatarsus I, die Kürze der vorderen Tarsen, ihre gleichmässige Lagerung neben einander, die Kürze des Naviculare und die Endigung des vorderen Tarsus gegen den hinteren fast in einer Querebene — zeigen uns ein Gebilde, welches die Eigenschaften zum Greifen gleich einer Hand hat. Der Talus mit seiner aussen höher liegenden Roll-Fläche und seiner nur geneigt liegenden inneren Gelenkfläche, die Richtung seines Gelenkkopfs nach innen und unten und seiner mehr längs als quer liegenden unteren Gelenkfläche — der schmächtige Calcaneus um seine Längsaxe nach innen geneigt und mit dem gesenkten sustentaculum, wodurch eine Aushölung möglichst schwindet, sind dagegen Gebilde, welche wenig geeignet scheinen der Masse dieses Thieres als alleinige Stütze zu dienen und einen aufrechten Gang zu bedingen.

Während wir aus dem Talus und Calcaneus, welche bei allen Säugethieren an dieser Stelle vorkommen und den Beginn des terminalen Endes der Hinterextremität documentiren, den Fusstheil anerkennen müssen, sind die vor ihm liegenden Gebilde, trotz dem wir ein Naviculare, Cuboideum, Tuberculum Metatarsi V. finden, dadurch dass sie kurz sind, eine sehr freie Rotationan dem Calcaneus und Talus haben, welche letztere durch die mehr querliegende Axe des unteren Astragalus-Gelenk und die geneigtliegende Axe

in dem oberen Astragalus-Gelenk unterstützt wird, — Gebilde, welche eine sehr bewegliche Basis für die vor ihnen liegende Hand abgeben.

Fuss und Hand des Chimpance.

Tafel III. Figur 1 bis 4 und Taf. IV. Fig. 6.

Der Fuss des Chimpance[1]) hat im Ganzen die grösste Aehnlichkeit mit dem des Gorilla. Bei genauerer Betrachtung ergeben sich doch auch manche auffallende Unterschiede. Die Länge beider uns vorliegender Exemplare (beide ausgewachsene Weibchen) ist im Ganzen ziemlich gleich, doch sind die einzelnen Theile sehr verschieden. Während nämlich der Chimpance im Metatarsus und den Phalangen an Länge den Gorilla weit übertrifft, ist dieser wieder länger in der Fusswurzel. (Chimpance $80^{M.}$, Gorilla $90^{M.}$) Dieses ist ganz besonders veranlasst durch das längere Fersenbein und Talus. Bei dem Chimpance ist das Fersenbein noch mehr um seine Längsaxe gedreht und sieht mit der äusseren Fläche nach unten. (Bei dem Würzburger Gorilla übrigens, den ich der Gefälligkeit des Herrn Hofrath Kölliker verdanke, ist die fast gleiche Bildung dieses Knochen). Die grössere Länge des vorderen Theiles des Fusses beruht dagegen beim Chimpance auf der grösseren Länge der ersten Phalanx der vier letzten Zehen. Ferner wäre zu erwähnen, dass wenigstens bei dem Würzburger Gorilla die innere (mediane) seitliche Gelenkfläche des Talus zu der oberen Rolle in einem weit grösseren sehr stumpfen Winkel steht, die äussere aber in einem spitzeren als bei dem Chimpance. Die grosse Zehe ist an beiden ganz gleich, daher beim Gorilla grösser im Vergleich zu den anderen Zehen.

Tafel IV. Figur 6

Nur wenig Verschiedenheit besteht zwischen **der Hand** beider Thiere. Der Chimpance zeigt eine längere und schmälere Hand, sowie eine grössere Länge der Metacarpen und der Phalangen, dagegen hat er nicht jene Längskanten auf der Volarseite der ersten Phalanx. Die Daumen beider gleich, daher auch hier wieder dieser beim Chimpance im Vergleich zu den übrigen Fingern kürzer.

---

[1]) Man vergleiche das Pracht-Werk: Recherches d'Anatomie comparée sur la Chimpance par W. Vrolik pg. 12.

Der Fuss und die Hand des Orang verglichen mit dem des Gorilla.

Tafel III. Fig. 5 bis 9.

Hier findet ein ähnliches Verhältniss statt wie zwischen dem Chimpance und dem Gorilla. Beide Füsse vorliegender Exemplare (auch der Orang ist ein altes Weibchen) sind fast gleich lang. Allein der Gorilla ist länger in dem Tarsus, der Orang in dem Metatarsus und den Phalangen. Beim Orang ist der Fersenfortsatz kurz und nicht so um seine Axe gedreht. Die äussere Seite derselben bildet auch nicht in dem Grad einen spitzen Winkel mit dem Querdurchmesser der Rolle des Talus. Die Knochen des Tarsus sind alle kleiner. Die vier äusseren Metatarsen aber länger und nach vornen glatt angeschwollen. Die ersten Phalangen sind viel länger als bei dem Gorilla, dabei aber stark von der hintern zur vordern Epiphyse gebogen, auf der Volarseite flach, auf der dorsalen aber im Querschnitt gewölbt. Auch die zweite Phalanx ist grösser. Was nun aber die erste Zehe betrifft, so ist diese viel kürzer und schmächtiger. Der Metatarsus bewegt sich auf einer Rolle des cuneiforme I. und stellt ein vollkommenes Charniergelenk dar. (vid. Fig. 7. a. b.) Bei einem getrockneten in Bänder präparirten Orangfuss, welcher im Wasser aufgeweicht wurde, finde ich übrigens die Axe dieser Rolle in einem viel spitzeren Winkel zu den übrigen Basen der Metatarsen als bei dem Gorilla (vid. Tafel III, Fig. 6 a—b.) An einem jungen Orang, den ich in Weingeist aufbewahre und an dem die Muskeln, Arterien und Nerven präparirt sind, finde ich eine überaus grosse Schlaffheit des oberen und unteren Tarsusgelenks, sowie ein sehr bedeutendes Rotationsvermögen zwischen Talus und Cuboid. einerseits und den übrigen Tarsusknochen. Bei meinem jungen Orang lassen sich z. B. die Capitula Metatarsi um die Längsaxe des Fusses um 102° rotiren, während bei dem Menschen diese Rotation von aussen medianwärts nur in einem Winkel von 56° geschehen kann. Endlich aber findet sich die volare Flexion in dem Metatarso-phalangeal-Gelenk gleich den anderen Affen auf's Vollkommenste ausgebildet, während die Dorsal-Flexion nur sehr beschränkt ist.

Die Hand (Taf. III. Fig. 8, 9) des Orang unterscheidet sich durch einige Eigenthümlichkeiten. In dem Carpus findet sich nämlich zwischen Multangulum, Capitatum, Naviculare ein eigener Carpusknochen, welcher mit dem Multangulum minus, sowie mit dem Capitatum articulirt und die vordere Gelenkfläche des os naviculare (für das das Capitulum des os capitat.) ergänzt und vergrössert (W. Vrolik l. c.). Ferner ist ein kleiner erbsenförmiger Knochen nach hinten an der Daumenseite des os multangulum majus und ist hier nichts

anders als die von den Os multangulum m. getrennte Eminentia carpi radialis inferior des Menschen. Im Ganzen ist die Hand länger und schmaler und schlanker als beim Gorilla. Alle Knochen sind schmächtiger, die Metacarpusknochen aber und die Phalangen sind länger. In dieser Hinsicht ist die Hand des Orang weit ähnlicher dem Chimpanse, doch ist charakteristisch für sie die stark über die Fläche gebogene erste Phalanx (ganz wie an dem Fuss). Endlich ist zu bemerken, dass der Daumen kürzer als bei dem vorigen. Letzterer articulirt wie bei dem Menschen und den andern Affen in einem Sattel.

Der Fuss und die Hand des Hylobates leuciscus.

Tafel III, Figur 10 und 11. Tafel IV, Fig. 7 und 8.

Der Tarsus ist hier verhältnissmässig länger und grösser, allein der Fersenfortsatz ist kurz und statt nach unten, nach oben ausgehöhlt, aber nicht um die Axe gedreht. Der äussere Rand der Talusrolle steht wie bei allen Affen aussen höher. Die grosse Zehe ist ungleich grösser und stärker als beim Orang und articulirt auf einer Walze im Charnier. (Fig. 11 a. b.) Rücksichtlich der Hand wäre aber ganz besonders zu bemerken, dass am Carpo-Metacarpalgelenk des Daumens **kein Sattel**, sondern eine freie Arthrodie vorhanden, indem die ausgehöhlte pfannenartige Gelenkhöhle am Metacarpus des Daumen auf einem runden Gelenkkopf des Multangulum majus artikulirt. (Siehe Tafel IV, Fig. 8, wo der Carpus von der Volar-Seite abgebildet ist.)

Längemessungen der einzelnen Theile der Hand und des Fusses bei Menschen und ungeschwänzten Affen.

Die Messungen für die nächstfolgenden Tabellen sind in nachstehender Weise genommen. Die Länge des Carpus von der oberen Gelenkfläche des os lunatum zum Metacarpus III. — Des Tarsus vom oberen vorderen Ende der Rolle des Talus zum Metatarsus III. — Die Länge des Daumens und des Zeigefingers der ersten und zweiten Zehe ist zweimal gemessen. Einmal für sich und das zweitemal schliesst die Messung den dazu gehörigen Metacarpus und Metatarsus mit ein. — Der Metacarpus und Metatarsus (für sich) so wie die Phalangen sind an der Hand am Mittelfinger, an dem Fusse an der zweiten Zehe gemessen.

Der Kürze halber werde ich im Text die Maasse wo die Metacarpen und die Metatarsen mit den Fingern und Zehen zusammen gemessen sind, „erste, zweite Finger- oder Zehenreihe“ nennen.

A. Längemessungen der Hand und des Fusses in Millimeter.

Name.	Hand.	Carpus.	Metacarpus III.	Metac. u. Daumen. a	Metacarpus und Zeigefinger. b	Phalanx I. des Mittelfingers.	Daumen.	Zeigefinger.	Mittelfinger.	Fuss.	Tarsus.	Metatarsus II.	Metatarsus und erste Zehe. c	Metatarsus und zweite Zehe. d	Phalanx I. der zweiten Zehe.	Erste Zehe.	Zweite Zehe.	Dritte Zehe.
Mittel aus sechs Europäern.	190	33,8	62,6	97,8	147,4	42,6	53,3	82,3	92,2	233	68,8	70,4	114,3	120,2	27,8	56,1	54	48,1
Mittel aus sechs Eur. Weibern.	168,2	29,5	59,6	87,8	135,3	40,3	47	75	83,1	211	60,8	66,6	103	112,6	25,5	49,2	47	43,3
Malaie.	180	32	63	94	152	45				210	59	72	106	121	25			
Neger.	180	30	65	100	147	43	53	77	90	230	55	73	115	124	30	55	50	48
Gorilla.	220	37	83	85	175	53	44	85	109	235	48	73	96	148	38	46	75	71
Chimpance.	240	28	85	88	193	63	48	107	130	243	46	76	108	165	46	51	89	84
Orang.	230	27	87	78	198	72	42	111	130	255	44	83	72	189	60	28	106	121
Hylobates leucisc.	152	18	53	62	128	41	33	73	82	135	27	43	65	91	25	29	48	56

B. Die Länge der Hand und des Fusses = 100.

Name.	Carpus.	Metacarpus III.	a. Metacarp. und Daumen.	b. Metacarp. und Zeigefinger.	Phalanx I. des Mittelfingers.	Daumen.	Zeigefinger.	Mittelfinger.	Tarsus.	Metatarsus II.	c. Metatars. u. erste Zehe.	d. Metat. u. zweite Zehe.	Phalanx I.	Erste Zehe.	Zweite Zehe.	Dritte Zehe.
Mittel aus 6 Europäern.	17,7	32,6	51,4	77,5	22,7	28,16	43,3	48,6	27,8	30,2	60,4	51,5	11,9	24,07	23,1	20,6
Mittel aus 6 Eur. Weibern	17,5	35,7	52,1	80,4	23,9	27,9	44,6	49,4	28,8	31,5	61,2	53,3	12,08	23,3	22,2	20,5
Malaie	17,7	35	52,2	84,4	25				28,09	34,2	58,8	57,6	11,9			
Neger	16,6	37,2	55,5	81,1	23,8	29,4	42,7	50	23,9	31,7	63,8	53,9	13,4	23,9	21,7	20,8
Gorilla	16,8	37,7	38,6	79,5	24,09	20	38,6	49,5	20,4	31,06	40,8	62,9	16,1	19,5	31,9	30,2
Chimpance	11,6	35,4	35,4	80,4	26,2	20	44,5	54,1	18,8	31,2	44,4	68,7	18,8	20,9	36,4	34,5
Orang	11,7	37,8	33,9	86,08	31,3	18,2	48,2	56,5	17,2	32,6	28,2	74,1	23,5	10,9	41,5	47,4
Hylobates leuciscus	11,8	34,8	40,7	84,2	26,9	21,7	48,02	53,9	20	31,8	48,1	67,6	18,5	21,4	35,5	41,4

Aus vorstehenden Tabellen glaube ich Folgendes als besonders von Interesse entnehmen zu können:

1) Der Neger ist in dem Metacarpus und Metatarsus, in Folge dessen auch in der ersten und zweiten Finger- und Zehenreihe (vid. Tab. A., Columne a, b, c, d) und in der Phalanx I der Finger und der Zehen absolut grösser als der Europäer, in allen andern Theilen aber kleiner. Aus Tabelle B. ergiebt sich aber, dass auch die Finger länger werden, der Carpus, Tarsus und die Zehen aber kleiner bleiben.

2) Vergleichen wir die drei ersten ausgewachsenen weiblichen Affen mit dem menschlichen Weibe, so zeigt sich rücksichtlich der relativen Grösse folgendes:

Carpus, Tarsus, Daumen und grosse Zehen nehmen bei den ungeschwänzten Affen entschieden ab. Die erste Phalanx der Hand und des Fusses, sowie die übrigen Finger und Zehen werden entschieden grösser.

3) Der Neger steht durch die grössere Länge der ersten Hand- und Fussreihe, (a. b. c. d. B.) sowie die Kürze der Zehen und die Länge des Daumens den Affen ferner, als die Europäer. In der Kürze des Carpus und Tarsus tritt er ihnen näher.

4) Der Gorilla steht weder rücksichtlich der Hand noch des Fusses dem Menschen näher als der Chimpance oder der Hylobates. Scheint er auch an einer Stelle ihm näher zu stehen, so entfernt er sich an einer andern wieder um so mehr.

C. Differenzen zwischen einzelnen Theilen der Hand und des Fusses.

Namen.	Daumen und Zeigefinger.	Zeigefinger und Mittelfinger.	Erste Zehe und zweite Zehe.	Zweite Zehe und dritte Zehe.	Daumen und grosse Zehe.	Zweiter Finger und zweite Zehe	Dritter Finger und dritte Zehe.	Carpus und Tarsus	Metacarpus II und Tarsus III
Europäer	+Z 29	+M 9,9	+I 2,1	+II 6,1	+Z 2,8	+F 28,3	+F 44,1	+T 35	+Mt 8,2
Europäisches Weib	+Z 28	+M 8,1	+I 2,2	+II 3,7	+Z 2,2	+F 25,8	F 39	+T 31,3	+Mt 7
Neger	+Z 24	+M 13	+I 5	+II 2	+Z 2	+F 27	F 42	+T 25	+Mt 8
Gorilla	+Z 41	+M 24	+II 29	+II 4	+Z 2	+F 10	F 38	+T 11	+Mc 10
Chimpance	+Z 59	+M 23	+II 38	+II 5	+Z 3	+F 18	F 46	+T 18	+Mc 9
Orang	+Z 69	+M 19	+II 78	+III 15	+D 14	+F 5	F 9	+T 17	+Mc 4
Hylobates	+Z 40	+M 9	+II 19	+III 8	+D 4	+F 25	F 26	+T 9	+Mc 10

Rücksichtlich der Differenzen dürfte wohl Folgendes zu bemerken sein:

a. an der Hand:

Die Differenz zwischen Daumen und Zeigefinger weit kleiner beim Menschen als bei den Affen (29 Europäer, 41 Gorilla). Unter ersteren hat der Neger einen grösseren Daumen, unter letzteren der Hylobates, Gorilla. Neger, Europäer — Hylobates, Gorilla.

Die Differenz zwischen Zeige- und Mittelfinger kleiner beim Menschen als bei den Affen. Bei ersterem hat wieder der Neger den grösseren Mittelfinger, bei letzteren der Gorilla. Die Reihe würde also sein: Europäer, Neger — Hylobates etc., Gorilla.

b. an dem Fuss:

Die Differenz zwischen erster und zweiter Zehe beim Menschen sehr gering, bei den Affen sehr gross (Europäer $2{,}1^{M.}$, Gorilla $29^{M.}$)

Bei dem Menschen ist die erste Zehe grösser als die zweite (beim Neger am grössten [$6^{M.}$), bei dem Affen die zweite Zehe grösser als die erste. Die Länge der grossen Zehe nimmt zu: Europäer, Neger und bei den Affen Gorilla etc. Hylobates.

Die Differenz zwischen zweiter und dritter Zehe ist bei dem Europäer grösser als bei dem Neger d. h. die zweite Zehe ist grösser. Ebenso ist es bei dem Gorilla und Chimpance. Umgekehrt wird aber die dritte Zehe grösser als die zweite beim Orang und Hylobates (vermehrte Handbildung). Die Reihe würde hier sein bezüglich der Grösse der zweiten Zehe: Neger, Europäer — Gorilla, Chimpanee, Hylobates, Orang.

c. zwischen Hand und Fuss:

Die Differenz zwischen dem Daumen und der grossen Zehe ist bei Menschen und den höherstehenden Affen gering d. h. die grosse Zehe ist etwas grösser als der Daumen. Anders ist es bei Hylobates und Orang: hier wird der Daumen viel grösser als die grosse Zehe.

Die Differenz zwischen dem Zeigefinger und der zweiten Zehe ist bei dem Menschen am grössten. Auch bei Hylobates ist sie gross, da hier die zweite Zehe kleiner geworden.

Die Differenz zwischen dem dritten Finger und der dritten Zehe bei dem Menschen etwas grösser, besonders bei dem Neger.

Die Differenz zwischen Carpus und Tarsus ist bei dem Menschen viel grösser. Hier bei dem Neger, unter den Affen bei dem Hylobates und Gorilla am wenigsten. Europäer, Neger, Orang, Chimpance, Gorilla, Hylobates.

Die Differenz zwischen Metacarpus und Metatarsus zeigt bei dem Menschen den Metatarsus grösser und zwar vorzüglich bei dem Europäer. Bei den Affen aber den Metacarpus grösser, besonders bei Gorilla und Hylobates. Der Metacarpus wird grösser: Europäer, Neger. — Orang, Chimpance, Hylobates, Gorilla.

Hand und Fuss der geschwänzten Affen und Halbaffen.

Wie wir gesehen, ist der Fuss bei den geschwänzten Affen weit grösser als die Hand, bei Hylobates war dagegen die Hand grösser als der Fuss. Wenn gleich letzterer sich hierdurch sehr von den niederen Affen entfernt, so ist doch Fuss und Hand im Ganzen, sowie das Verhältniss der Metatarsen, Metacarpen und der Phalangen zu einander bei letzteren dem Hylobates ähnlich.

Beim Gorilla und Chimpanse ist die zweite Zehe (mit ihrem Metatarsus) am längsten und gleichmässig bis zur fünften nahmen die Fussglieder an Länge ab. Zuerst beim Orang zeigte sich die dritte Zehe als die längste, dann folgte die vierte, die zweite und zuletzt die fünfte. Ebenso war es bei dem Hylobates.

Bei den niederen Affen ändert dieses Verhältniss jedoch auch wieder. Hier hat z. B. das vierte Fussglied meist eine gleiche Länge mit dem dritten. Zuweilen ist aber das fünfte Fussglied länger als das zweite (Inuus silvanus), dann wieder das zweite länger als das fünfte. Zuweilen sind die Phalangen weniger lang, die Metatarsen aber länger (Macacus Gelada), zuweilen umgekehrt (Colobus Guereza). Bei Hapale wird sogar der fünfte Metarsus länger als die andern. Ebenso wechselt die Länge der grossen Zehe. Letztere articulirt aber überall auf einer Rolle, die in ihrer Oberfläche eine mehr oder weniger mit der Axe schräg sich kreuzende Einziehung hat. Der Calcaneus hat keinen starken Fersenfortsatz und ist auf seiner untern Fläche eben. Das Sustentaculum steht geneigt und der Talus in Pronation, wodurch seine Axe für das Sprunggelenk nach Aussen einen Winkel mit dem Horizont bildet.

An der Hand ist überall das Os centrale. Das Os pisiforme bildet einen langen Fortsatz und articulirt überall mit der Ulna und dem Os triquetrum, was bei den höheren Affen nicht der Fall. Der Daumen ist bald länger bald kürzer, ebenso die Finger (der dritte der längste) und die Metacarpen; (bei Macacus gelada die Finger kurz und die Metacarpen lang). Der Metacarpus I articulirt fast überall mit dem Multangulum majus in einem mehr oder weniger ausgebildeten Sattelgelenk. Bei Ateles aber trägt der Metacarpus eine ausgehöhlte Gelenkfläche, welche am Multangulum mit einer entsprechend gewölbten Rolle, deren Axe senkrecht auf einer die Basis der übrigen Metacarpen verbindenden Ebene steht, sich verbindet. Der Metatarsus I aber articulirt in allen den Fällen, welche ich genauer zu untersuchen Gelegenheit hatte, (Ateles Hapale) gleich wie beim Gorilla auf einer Rolle.

Betrachten wir doch auch hier einzelne Formen etwas eingehender.

Colobus Guereza.

Tafel I. Fig. 3—6.

Die Hand (Fig. 3) dieses zeichnet sich aus durch einen verkümmerten Daumenstummel, indem nämlich auf dem Metacarpus I nur eine sehr verkümmerte Phalanx I articulirt, die zweite aber vollkommen fehlt.[1]) Der Metacarpus I bewegt sich auf einer Rolle des Multangulum majus, deren Axe wohl in einem fast rechten Winkel mit einer Linie steht, welche die Basis der Metacarpen mit einander verbindet. Von einem freien Sattelgelenk ist hier keine Spur. Die Metacarpen der übrigen Finger, die nach oben schmäler, nach den Phalangen breiter werden, haben an den Carpo-metacarpal-Gelenken Sesambeine. Die Phalanx I und II ist stark gebogen. Der zweite Finger ist mit seinem Metacarpus kürzer als der fünfte. Bei den Carpusknochen ist das Os centrale zu erwähnen, welches gleichsam als die vordere Hälfte des naviculare hominis der einen Seite des Os capitati eine Hohlfläche darbietet und mit einer convexen Fläche mit dem Os multangulum minus articulirt. Die erste Reihe der Carpalen articulirt mit dem Radius wie bei dem Menschen, es steht aber auch die Ulna mit dem Os triquetrum und dem pisiforme in vollkommener Articulation. Bis auf das Carpo-metacarpal-Gelenk des Daumens, welches weniger freistehend als bei dem Menschen nur eine Flexion

[1]) An meinen beiden Skeletten von Ateles fehlt die erste Phalanx, da aber der Metacarpus stark gewölbt, so scheint diese hier beim Skeletiren abhanden gekommen zu sein.

und Extension besitzt und die Phalango-metacarpal-Gelenke, bei welchen die Volare-Flexion durch die Sesambeine etwas weniger entwickelt scheint, sind die Verhältnisse ganz analog der Menschenhand.

Der Fuss. Was nun den **Fuss** von Colobus Guereza betrifft, so ist rücksichtlich der Phalangen zu bemerken, dass die erste wie die zweite Phalanx von vorn nach hinten gebogen sind und daher nach der Vola concav sich zeigen. Aber auch im Querschnitt sind sie gleich denen der Hand auf dem Rücken convex und auf der Vola concav. Ferner ist zu bemerken, dass die 3. und 4. Zehe (nebst Metatarsus) die langste; die 2. kürzer als die 5., die erste jedoch die kürzeste ist. In gleichem Verhältniss stehen die Metatarsen für sich. An den Gelenken dieser mit den Phalangen finden sich Sesambeine. Diese Metatarsen articuliren (von dem 2. bis 5.) mit von oben nach unten gewölbten Gelenkflächen an der zweiten Reihe der Tarsen, wie auf Taf. I, Fig. 9 bei dem Cynocephalen zu sehen ist. Anders verhält es sich mit dem Metatarsus I. Hier articulirt eine Hohlrolle des Metatarsus auf einer Rolle des Cuneiforme I. wie bei den anderen Affen. Nur dadurch ist dieses Gelenk verschieden, dass die Rolle (Fig. 6a) des Cuneiforme auf ihrem oberen Theile plötzlich eine Aushöhlung bekommt, in welcher ein Meniscus mit Knochenkernen liegt. Dieser Meniscus (Fig. 6b) ist nach beiden Seiten convex den Knochenflächen zugewendet und ist an dem oberen und hinteren Rande des Gelenks mit einer feinen Lage von Bindegewebe angeheftet. An diesem Rande liegen zwei osteoide Knochenstücke, welche nach dieser Richtung die Gelenkhöhle vertiefen (Fig. 6. cc. — Fig. 5*). Von den Tarsusknochen wäre nur zu erwähnen, dass das Naviculare sehr steil steht und seine hintere Gelenkfläche mehr von oben nach unten liegt; dass der Kopf des Talus seine grösste Ausdehnung von oben nach unten hat, dass die Ferse nicht abwärts hervorspringt, sondern mit ihrem oberen Ende, gleich wie bei dem Hylobates nach oben schniebenförmig ausgezogen ist der Calcaneus in seiner ganzen Länge auf dem Boden aufliegt und eine Wölbung in der Sohle nicht vorhanden ist.

Cynocephalus mormon und hamadrias.

Tafel I. Fig. 7—9

Was die Länge der Finger (mit den Metacarpen) betrifft, so ist der 3. und 4. gleich gross und der 2. hat fast gleiche Länge mit dem 5. Das Daumenglied ist verhältnissmässig lang. Der Metacarpus I steht mit einem sehr abgeflachten Sattelgelenk mit dem

multangulum majus in Verbindung. Die übrigen Metacarpen haben an ihren Basen von der dorsalen Seite gewölbte Gelenkflächen, durch welche sie mit den Carpalen in Verbindung stehen (Tafel I, Fig. 8). Das Os centrale ist vorhanden, das Os pisiforme articulirt mit dem triquetrum und mit der Ulna, was bei dem Orang sowie bei dem Menschen nicht der Fall. Es scheint hier gleich der Ferse als günstiger Hebelarm für den Flex. ulnaris beim Gehen zu wirken. Der carpus ist gross.

Am Fusse sehen wir die 2. und 3. Zehe gleich lang, weit kürzer die 4. und 5. Der Daumen mit seinem Metacarpus ist gross. Letzterer articulirt mit einer Hohlrolle auf einer Rolle des cuneiforme I, dessen Axe steil von oben und aussen nach unten und innen läuft. Die übrigen Metatarsen verbinden sich durch **von der dorsalen zur volaren Seite gewölbte Flächen mit den correspondirend concav ausgehöhlten Flächen der Tarsalen.** Der Tarsus ist mittelgross, das Os navicul. liegt steil und ebenso seine hintere Gelenkfläche. Es berührt seitlich das Os cuboideum. Der Talus ist pronirt und seine Axe für das Sprunggelenk bildet mit dem Horizont, wie bei allen Affen, einen Winkel nach aussen.

Cebus capucinus.

Hand. Die Carpusknochen mit dem Centrale sind wie bei den anderen Affen. — Die Cartilago triangularis mit dem lig. subcruentum fehlt und das Os triquetrum und pisiforme articulirt unmittelbar auf der Ulna. Das multangulum majus zeigt eine Rolle, welche in der Mitte etwas vertieft ist, auf derselben articulirt in rechtem Winkel die Hohlrolle des Metacarpus I, welcher entsprechend jener Vertiefung erhöht ist. Die Axe dieser Rolle steht in einem grösseren Winkel zu den Axen der übrigen Metacarpalen als bei Ateles. Rücksichtlich der Länge der Finger ist zu bemerken, dass der 3. und 4. Finger gleich lang ist, dass der 2. stärker und nur wenig länger als der 5. ist. In dem Phalango-metacarpal-Gelenk ist eine weit freiere Flexion und Extension, obgleich hier Sesambeine.

Fuss. Die Ferse steigt nicht frei abwärts, sondern aufwärts und der Calcaneus bildet von hinten nach vorn eine mehr gleichmässige Stütze. Die Bänder sind schlaff, aber die Rotation am Fussgelenk beschreibt nur einen Bogen von 60° und ist daher viel geringer als bei dem Orang. An dem Phalango-Metatarsusgelenke der übrigen Zehen ist Flexion und Extension wie an der Hand sehr gross. Das Os cuneiforme hat eine Rolle, deren Axe in einem rechten Winkel zur Axe der übrigen Metatarsen von

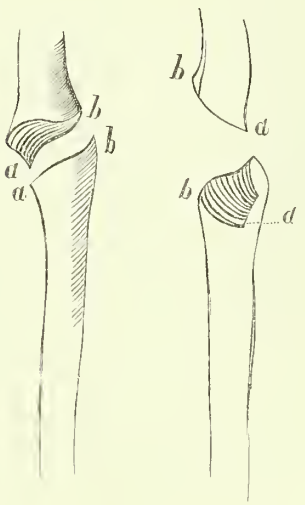
oben und vorn nach unten und hinten steht. Sie wird an der Oberfläche von einer Vertiefung, welche von oben und innen nach unten und aussen schräg herabläuft, gekreuzt. Die 3. Zehe ist fast gleich an Länge mit der 4. Zehe, kürzer die 2. und am kürzesten die 5.

Otolicnus senegalensis.

Tafel I. Fig. 10.

Die Fussbildung von Otolicnus senegalensis hat manches Erwähnenswerthe. Bekannt ist der lange Tarsus dieser Thiere, daher diese Familie den Namen Macrotarsi hat. Der gleichmässig langgezogene Calcaneus mit in gleicher Richtung hinten heraustretender kurzer Ferse, hat an der Gelenkfläche für das Os cuboid. an der inneren unteren Seite eine Vertiefung, in welcher ein griffelförmiger Fortsatz jenes Knochen liegt, und um welchen der Calcaneus rotirt, und zwar um eine Axe, welche horizontal aus dem Hals des Talus, durch das Os naviculare in das cuboid. tritt (vid. Tafel I, Fig. 10) — Der Talus articulirt mit dem Os naviculare in einer Pfanne, und dieser lange Knochen richtet drei schärfer als gewöhnlich getrennte Gelenkflächen gegen die drei Oss. cuneiformia, mit welchen er nach vorn die articulatio calcaneo-cuboid. weit überragt.[1]) — Das Os cuneiforme I zeigt eine in ihrer Mitte vertiefte Rolle, deren Axe von oben und innen, nach unten und aussen läuft und einen stumpfen Winkel mit den Basen der übrigen Metatarsen bildet. Auf dieser Rolle wird der Metatarsus I mittelst seiner Hohlrolle flectirt und extendirt. Ob eine erhebliche Adduction und Abduction des Metatarsus I vorhanden, ist wohl, so weit ich zu erkennen im Stande

Dorsal- Plantar-Ansicht.



Contact von Cuboid. u. Proc. anterior calcanei.

Otolicnus Senegalensis.

[1]) Herr Professor W. Henke in Marburg schreibt mir über diese Gelenkbildung Folgendes:

„Zu den beiden Fussgelenken, wie sie beim Menschen, den meisten Affen und vielen anderen Säugethieren zu freier Beweglichkeit ausgebildet sind, kommt ein drittes, in welchem sich das sehr verlängerte Os naviculare und mit ihm der vordere Theil des Fusses gegen den ebenfalls sehr verlängerten Calcaneus und den Talus (wie der Radius mit der Hand gegen die Ulna mit dem Oberarm) bewegt. Die Achse des ersten Ge-

bin, zu bezweifeln. An dem Metatarsus I ist namentlich der auffallend grosse hakenförmige Fortsatz zu erwähnen, an welchen der Peroneus longus die Beugung veranlasst. Die Metatarsen beginnen alle in einer Querebene neben einander, sind hier kurz und werden, wie meist bei den Affen, nach vornen hin dicker, so dass sie an Metacarpen erinnern. Die Phalangen sind im Vergleich zu jenen auffallend lang und der längste Finger ist der vierte. Der Metatarsus I ist dicker und länger als die andern, ebenso der Daumen. Die Nägel sind bis auf den der zweiten Zehe platt.

Untersuchen wir nun auch hier wie bei den ungeschwänzten Affen die Längen der Knochen der Hand und des Fusses.

---

lenkes (zwischen dem Talus und Unterschenkel Taf. I., Fig. 10 I.) liegt wie immer quer durch die Talusrolle, die des zweiten (zwischen dem Talus und dem übrigen Fusse, ibid. II) nach vorn und der Mitte hin, die des dritten (Taf. I, Fig. 10. III) gerade von hinten nach vorn. Sie laufen durch den Kopf des Talus, das hintere Ende des Naviculare und des Processus anterior calcanei hin durch eine nach hinten vorspringende Spitze der hinteren Gelenkfläche des Cuboid., mit welcher sie nach unten und der Mitte unter die des Calcaneus hineingreift. Letztere ist auch beim Menschen angedeutet und geht bei der Betheiligung dieses Gelenks an der Drehung um die schiefe Achse des unteren Fussgelenks zur Adduction in die Aushöhlung unter dem Sustentaculum tali hinein. Wenn aber auch die Drehung um jene rein horizontale Achse angedeutet ist, so wird sie ebenfalls achsentragend. (Mittleres Fussgelenk, H. Meyer. Vgl. dessen physiologische Anatomie S. 137 und Henke Anatomie und Mechanik der Gelenke S. 263).

A Längemessungen an der Hand und dem Fusse der ungeschwänzten Affen und Halbaffen nach Millimeter.

Name.	Hand.	Carpus.	Metacarpus III	Phalanx I.	Daumen.	Zeigefinger.	Mittelfinger	Metac. u. Daumen.	Metatars. u. I. Zehe.	Fuss.	Tarsus	Metatarsus II.	Phalanx I.	Erste Zehe	Zweite Zehe	Dritte Zehe
Neger	180	30	65	43	53	77	90	100	115	230	55	73	30	55	50	48
Gorilla	220	37	83	53	44	85	109	85	96	235	48	73	38	46	75	71
Semnopith. entellus.	108	13	41	26				40	53	170	34	51	23			
Semnopith. comat.	74	7	25	20				22	38	115	15	36	17			
Colobus guereza.	105	11	36	28	2	48	59	20	60	175	35	53	27	25	48	72
Cercopith. Patas.	105	17	41	24				38	54	173	32	59	25			
Cercopith. ruber	70	12	30	16				29	38	125	25	40	15			
Inuus silvanus	123	13	42	29	22	48	61	49	69	188	36	55	27	28	50	67
Inuus nemestrinus	105	13	33	27				42	60	150	30	41	23			
Cynoceph. leucoph.	115	16	45	29	28	54	65	57	75	175	35	55	27	31	52	65
Cynoceph. mormon.	145	30	53	35	32	61	72	73	87	205	38	56	35	40	71	71
Macacus gelada	110	22	45	20	20	34	46	64	60	180	40	59	21	23	41	51
Ateles panisc.	122	13	40	38				19	50	155	35	48	28			
Ateles Beelzeb.	115	13	41	33				20	65	145	30	43	28			
Cebus capucinus.	75	14	20	20	20	35	38	37	45	111	23	33	19	21	38	40
Hapale jacch.	48	6	16	16				32	29	85	18	26				
Callithr. sciurea.	50	6	14	13				25	28	75	16	24	14			
Lemur catta.	60	6	18	17	16	30	34	29	50	103	21	26	17	22	34	36
Otolicnus senegalensis	30	5	9	9				14	21	70	29	10	8			

B. Die Länge der Hand und des Fusses = 100.

Name.	Carpus	Metacarp III.	Phalanx I.	Daumen	Zeigefinger	Mittelfinger	Tarsus	Metatarsus II	Phalanx I	Erste Zehe	Zweite Zehe	Dritte Zehe	Metac. u. Daumen	Metatar. u. gr. Zehe
Neger.	16	37,2	23,8	29,4	42,7	50	23	31,7	13,4	23,9	21,7	20,8	55,5	51,3
Gorilla.	16,8	37,7	24,09	20	38,6	49,5	20,4	31,06	16,1	19,5	31,9	30,2	38,6	40,8
Semnopith. entellus.	12,03	37,9	24,07				20	30	13,4				37,03	31,1
Semnopith. comat.	9,4	33,7	27,02				13,04	31,3	14,7				29,7	33,04
Colobus guereza.	10,4	34,2	26,6	1,9	45,7	56,1	20	30,2	15,4	14,2	27,4	41,1	27,6	34,2
Cercopithecus patas.	16,1	39,04	22,8				18,4	34,1	14,4				36,1	31,2
Cercopithecus ruber.	17,1	42,8	22,8				20	32	12				41,4	30,4
Inuus silvanus.	10,5	34,1	23,5	17,9	39,02	49,7	19,1	29,2	14,3	14,8	26,6	35,6	39,8	36,6
Inuus nemestrinus.	12,3	31,4	25,7				20	27,3	15,4				40	40
Cynoceph. leucoph.	13,9	39,1	25,2	24,3	46,9	56,5	20	31,4	15,4	17,7	29,7	37,1	49,5	42,9
Cynoceph. mormon.	20,6	36,5	24,1	22,07	42,07	49,7	18,5	38,5	17,07	19,5	34,6	34,6	50,6	42,4
Macacus gelada.	20	40,9	18,1	18,1	30,9	41,8	22,2	32,7	12,2	12,7	22,7	28,3	58,1	33,3
Ateles panisc.	10,6	32,7	31,1				22,5	30,9	11,6				15,5	32,2
Ateles Beelzeb.	11,3	35,6	28,6				20,6	29,6	19,3	21	38	40	17,3	44,8
Cebus capucinus.	18,6	26,6	26,6	26,6	46,6	50,6	20,7	29,7	17,1	18,9	34,2	36,03	49,3	40,5
Hapale jacch.	12,5	33,3	33,3				21,1	30,5					66,6	34,1
Callithrix sciurea	12	28	26				21,3	32	18				50	37,3
Lemur catta	10	30	38,3	26,6	50	56,6	20,3	25,2	16,5	21,3	33	34,9	48,3	48,5
Otolicnus senegalensis.	16,6	30	30				41,4	13,4	11,4				46,6	30

Aus vorstehender Tabelle B wäre zu entnehmen:

a) für die **Hand:**

1) der Carpus nimmt bei den geschwänzten Affen an Grösse zu und übertrifft nicht nur in den meisten Fällen die ungeschwänzten Affen, sondern namentlich in einigen Cynocephalen selbst den Europäer.

2) Auch der Metacarpus wird namentlich bei Cercopithecen und Cynocephalen grösser, nur bei Cebus Callithrix und einigen andern wird er kleiner.

3) Die Phalanx I bleibt im Ganzen wie bei den höheren Affen und ist länger als beim Menschen. Nur bei Macacus Gelada sinkt sie noch unter diesen.

4) Der Daumen mit seinem Metacarpus I übertrifft (bei Mac. gelada und Hapale selbst den Menschen) hier meistentheils die ungeschwänzten Affen, während der Daumen für sich allein an Länge jene bei weitem nicht erreicht.

5) Zeige- und Mittelfinger bleibt den vorigen im Ganzen gleich.

b) für den **Fuss:**

1) Der Tarsus bleibt überall an Länge weit unter dem Menschen, nur bei Otolicnus ist er viel grösser. In einigen Fällen wird er grösser als bei den ungeschwänzten Affen.

2) Der Metatarsus ist nur bei Inuus kleiner, beim Mandrill aber grösser als bei dem Menschen und höheren Affen. Bei Otolicnus ist sowohl der Mittelfuss als auch die Phalanx I am kleinsten.

3) Die grosse Zehe bleibt überall klein. Auch in Verbindung mit dem Metatarsus ändert sich im ganzen das Verhältniss nicht. In keinem Fall aber sinkt die erste Zehe auf die Kleinheit beim Orang, übertrifft aber öfter die Grösse beim Gorilla.

4) Die zweite Zehe bleibt wieder gleich der der ungeschwänzten Affen, nur bei Mac. gelada sinkt sie herab zur Grösse des Menschen. Auch mit der dritten Zehe tritt keine wesentliche Veränderung gegen die vorigen Affen ein.

Namen	Differenz zwischen Hand und Fuss					Differenz zwischen d. Fingern		Differenz zwischen d. Zehen	
	Daumen 1. Zehe	Zeigefing. 2. Zehe	Mittelfing. 3. Zehe.	Carpus Tarsus	Metac. III Metat. II	Daumen Zeigefing.	Zeigefing. Mittelfing.	1. Zehe 2. Zehe	2. Zehe 3. Zehe
Neger	+Z 2	+F 27	+F 42	+T 25	+Mt 8	+Z 24	+M 13	+I 5	+II 2
Gorilla	+Z 2	+F 10	+F 38	+T 11	+Mc 10	+Z 41	+M 24	+II 29	+II 4
Colob. Guereza	+Z 23	0	+Z 13	+T 24	+Mt 17	+Z 46	+M 11	+II 23	+III 24
Inuus silv.	+Z 6	+Z 2	+Z 6	+T 23	+Mt 13	+Z 26	+M 13	+II 22	+III 17
Cynoc. leucoph.	+Z 3	+F 2	0	+T 19	+Mt 10	+Z 26	+M 11	+II 21	+III 13
Cynoc. morm.	+Z 8	+Z 10	+F 1	+T 8	+Mt 3	+Z 29	+M 11	+II 31	0
Mac. gelada	+Z 3	+Z 7	+Z 5	+T 18	+Mt 14	+Z 14	+M 12	+II 18	+III 10
Ceb. capuc.	+Z 1	+Z 3	+Z 2	+T 9	+Mt 13	+Z 15	+M 3	+II 17	+III 2
Lemur catta.	+Z 6	+Z 4	+Z 2	+T 15	+Mt 8	+Z 14	+M 4	+II 12	+III 2

Die Differenzen der Hand und des Fusses geben bei den ungeschwänzten Affen, Folgendes:

a) an der **Hand:**

Zwischen Daumen und Zeigefinger. Der Daumen, welcher bei Colobus fast verschwindet, wird bei den Cynocephal. namentlich aber bei Macacus gelada, Cebus und Lemur catta wieder grösser. Dadurch aber, dass der Zeigefinger bei letzteren kleiner ist, so wird auch die Differenz zwischen beiden Fingern den vorhergehenden, namentlich dem Gorilla gegenüber kleiner. In dieser Beziehung stehen diese Affen dem Menschen näher als der Gorilla.

Zwischen Zeigefinger und Mittelfinger fällt die Differenz, welche von dem Europäer durch den Neger zu dem Gorilla gestiegen war, bei den geschwänzten Affen (Colobus, Inuus, Cynocephalus), auf das Verhältniss des

Menschen. Bei Cebus und Lemur catta verschwindet sie fast ganz. Es sind also auch hier die Verhältnisse wieder ähnlicher dem Menschen.

b) an dem **Fusse:**

Differenz zwischen erster und zweiter Zehe. Bei dem Neger ist die erste Zehe grösser als die zweite. Bei dem Gorilla wird plötzlich die zweite Zehe grösser. Bei dem Cynoceph., Cebus, Lemur sinkt sie aber immer mehr.

Differenz zwischen zweiter und dritter Zehe. Die zweite Zehe war bei dem Menschen grösser als die dritte, und ebenso zeigte es sich bei dem Gorilla und dem Chimpanse. Bei Orang und Hylobates wurde die dritte grösser als die zweite und so bleibt es bei den geschwänzten Affen mehr oder weniger. Nur bei dem Mandrill sind beide Zehen gleich. Hier finden wir also mehr eine Bildung ähnlich der Hand.

c) Zwischen Hand und Fuss. Die Differenz zwischen Daumen und erster Zehe bleibt im ganzen den vorhergehenden Verhältnissen gleich. Nur bei dem Mandrill und in noch höherem Grade bei dem Colobus wird sie grösser.

Die Differenz zwischen Zeigefinger und zweiter Zehe, welche bei dem Gorilla zu Gunsten des Fingers grösser war, wird bei Cyn. leucoph. sehr klein, verschwindet bei Colobus und schlägt nun zu Gunsten der Zehe um. Andeutung der Hand.

Die Differenz zwischen Mittelfinger und dritter Zehe verhält sich ebenso. Der Finger, der bei dem Gorilla noch prävalirte, wird jetzt in seiner Länge von der Zehe übertroffen. Also auch hier wieder Andeutung der Hand.

Differenz zwischen Tarsus und Carpus. Der Tarsus ist hier im Verhältniss zum Carpus mit wenigen Ausnahmen grösser als beim Gorilla, also auch hier stehen die geschwänzten Affen dem Menschen näher als dem Gorilla.

Die Differenz zwischen Metacarpus und Metatarsus ist bei den geschwänzten Affen weit grösser als bei den ungeschwänzten, aber hier ist der Metatarsus grösser als der Metacarpus; dort war dagegen der Metacarpus grösser als der Metatarsus. Also auch in dieser Hinsicht stehen die geschwänzten Affen dem Menschen näher als die ungeschwänzten.

Fassen wir nun noch einmal die Verschiedenheiten zwischen dem Fuss und der Hand des Menschen und dem Fuss und der Hand der Affen kurz zusammen.

Für den Fuss des Menschen fanden wir folgende Merkmale characteristisch:

1) Das feste Gewölbe hinten auf der Ferse, vorn auf den Metatarsus-Köpfen

ruhend. 2) Der lange Tarsus mit der ihm eigenthümlichen Anordnung der Knochen, mit dem Unterschenkel in einem Ginglymus, in sich in einer Rotation und mit den Metatarsen in einer Amphiarthrose verbunden. 3) Die fünf langen in ihren sagittalen Durchschnitten parallel liegenden, (der fünfte divergirt) an ihren mit dorsaler Hemmungsfläche versehenen und in horizontaler Ebene liegenden Köpfchen, durch Bänder verbundenen Metatarsen, von denen der erste der stärkste. 4) Die kurzen Zehen, von denen die erste und zweite fast gleich lang, und 5) die dorsale Flexion in dem Tarso-metatarsal-Gelenk.

ad 1 ist zu bemerken, dass der Fuss der Affen weder ein Gewölbe noch weniger ein festes Gewölbe ist. Denn einmal fehlt durch die Neigung der Drehungsaxe des Sprunggelenkes gegen den Horizont die Aushöhlung der Fusssohle und dann fehlt die straffe Verbindung in dem Tarsus sowie zwischen Tarsus und Metatarsus. Der Affenfuss ruht nicht nur (beim Stehen auf zwei Beinen) auf der Ferse und den Köpfchen der Metatarsen, sondern auch, wie man sich deutlich an lebenden (Cynocephalen, Cebus, Inuus etc.) Thieren überzeugen kann, auf der Basis des Metatarsus I und V und dem Körper des langgestreckten Calcaneus. Endlich treten diese Affen beim Gehen (also auf Vieren) **nie mit der Ferse auf, sondern nur mit der vorderen Reihe der Tarsalen, der Basis des Metatarsus I und V und den Zehen.**

ad. 2 ist zu bemerken, dass der Tarsus kurz wird und nicht mehr die Metatarsen und Zehen an Länge übertrifft, dass die Rotation im mittleren Fussgelenk eine viel grössere und dass die Verbindung der Tarsen mit den Metatarsen weniger eine Amphiarthrose, als eine Ginglymusverbindung ist.

ad 3. Die fünf Metatarsen liegen mit ihren sagittalen Durchschnitten nicht parallel, sondern sie sind nach der Vola gegeneinander geneigt. Die fünf Metatarsen sind nicht an ihrem Köpfchen verbunden, sondern nur vier und der fünfte ist frei. Ausserdem haben sie nur selten entwickelte Hemmungflächen wie die Köpfchen des Menschen.

ad 4. Die Zehen der Affen sind lang und meist länger als die Metatarsen. Die erste Zehe ist kürzer als die zweite, die zweite aber kleiner als die dritte und selbst die vierte.

ad 5. Die dorsale Flexion ist in dem Tarso-metatarsal-Gelenk nicht vorherrschend, sondern im Gegentheil die volare Flexion.

Für die Hand des Menschen fanden wir folgende charakteristische Merkmale:

1) Die kurze Handwurzel, — ihre Articulation mit dem Vorderarm in einer Arthrodie, mit dem Metacarpus I in einem Sattelgelenk, mit dem Metacarpus II, III und IV mit

einer Amphiarthrose, mit dem Metacarpus V in einer Rotation, und in sich in einem Ginglymus, — die eigenthümliche Anordnung ihrer kleinen Knochen. 2) Die vier kurzen dicken mit ihren sagittalen Durchschnittsebenen convergirenden, an ihren (nicht mit dorsalen Hemmungsflächen versehenen) Köpfchen befestigten Metacarpen neben einem freien, in einem Sattelgelenk befestigten Metacarpus I für den Daumen. 3) Die langen Finger von denen der dritte der längste, der dickste aber kürzeste der Daumen — die vorherrschend volare Flexion in dem Carpo-Metacarpal-Gelenk.

Stellen wir nun den Fuss des Affen der Hand des Menschen gegenüber, so bemerken wir Folgendes:

ad 1. Die Uebereinstimmung beider zeigt sich nur in der freieren und mehr entwickelten Gelenkbildung am Os multangulum majus und dem Cuneiforme I der Affen, in der grössern Kürze des Tarsus und der grösseren Verschiebbarkeit der Theile. Hier wie da ist kein festes Gewölbe.

ad 2. Die Metatarsen der Affen und Metacarpen des Menschen stimmen darin überein, dass beide in ihren Sagittaldurchschnitten convergiren, dass nur II bis V an ihren Köpfchen mit einander verbunden sind, und dass der Metatarsus I nicht blos abgerückt freisteht, sondern (bei den Affen) in einem sattelartigen Ginglymus freie Bewegung hat. Die Hemmungsflächen der Köpfchen fehlen.

ad 3. Die Zehen der Affen und die Finger des Menschen stimmen ferner in ihrer Länge im Ganzen und Einzelnen sowie in der vorherrschend volaren Flexion in dem Metatarso- und Metacarpo-phalangeal-Gelenk überein.

Vergleichen wir nun auch die menschliche Hand mit der Hand der Affen, so findet sich hier, wenn wir die grössere Kürze des Daumens, das Os centrale, ferner die stärkeren Hemmungsflächen der Metacarpen, die Verbindung des Os pisiforme mit der Ulna abrechnen, eine vollkommene Uebereinstimmung. Die stärkere Dorsalflexion der Affen nebst den beiden zuletzt angegebenen Unterschieden von der Menschenhand scheinen in Bezug zum Gehen dieser Thiere auf dem Carpo-Metacarpalgelenke (II bis V) zu beruhen.

Wir müssen gestehen, dass, abgerechnet die Anordnung der Tarsalen, der Fuss des Affen weit mehr Uebereinstimmung mit der Hand des Menschen als mit dem Fusse des Menschen hat. Ziehen wir aber die Uebergangsgebilde zwischen Unterschenkel und Fuss, nämlich den Calcaneus und Talus, welche constant bei allen Säugethieren an dieser Stelle vorkommen, davon ab, und berücksichtigen wir nur die

vordere Reihe, so finden wir in dem entschiedenen Kürzerwerden dieser Tarsalen bei den Affen die Uebereinstimmung noch erhöht. Durch das Vorhandensein der Ferse wird aber ferner der Flexor brevis, sowie die Caro quadrata bedingt und der Peroneus longus, unter dem kurzen Tarsus quer von aussen nach innen laufend, wird an dem beweglichen Metatarsus I zum Flexor (oder Adductor) Metatarsi. So ist also dieser letztere durch eine Muskelkraft bevorzugt, die der Metacarpus I stets entbehren muss.

Wenn daher Burdach den Ausspruch thut: dass sowohl die vorderen als die hinteren sogenannten Hände der Affen diese Benennung in Rücksicht auf die menschliche Hand eigentlich nicht verdienen, so muss man ihm wohl beistimmen. Wenn aber Fick behauptet, dass aus dem Mechanismus der Extremitäten ein specifischer Organisationsunterschied nicht abgeleitet werden könne, so darf diesem in Rücksicht auf das Vorhergehende geradezu widersprochen werden. Denn nicht nur eine genauere anatomische Untersuchung weist nach, dass die s. g. „hintere Hand" sowohl anatomisch, als auch physiologisch weit mehr Uebereinstimmung mit der „menschlichen Hand" als mit irgend einer terminalen Abtheilung der Extremitäten in der ganzen Säugethierreihe besitzt, und dass in der That nur mehr oberflächliche Formähnlichkeiten mit dem menschlichen Fusse vorkommen. **Die Ordnung der Quadrumanen ist daher eine vollkommen berechtigte.** Huxley's Ausspruch aber: „so kommt denn der vorausblickende Scharfsinn des grossen Gesetzgebers der systematischen Zoologie Linné, zu seinem Rechte; ein Jahrhundert anatomischer Untersuchung bringt uns zu seiner Folgerung zurück; dass der Mensch ein Glied derselben Ordnung ist, wie die Affen und Lemuren" wird nur eine schöne Phrase, die dem grossen Publikum gefallen mag, allein vor der exacten Wissenschaft nicht Stich hält.

Da es mir aber nicht darum zu thun war, Herrn Huxley zu widerlegen, sondern überhaupt, so weit ich Gelegenheit fand, die Hand und den Fuss der Säugethiere genauer zu betrachten, so bleibt mir nun noch übrig den Greiffuss einiger Beutelthiere zu untersuchen.

Hand- und Fussbildung einiger Beutelthiere.

Phalangista ursina.

(Tafel I. Fig. 11 bis 16)[1]

Die Fussbildung dieses Beutelthiers ist von hohem Interesse; denn einmal artikulirt die hohe oben breite Fibula nicht blos mit der Tibia, sondern auch mit dem Condylus

[1]) Todd. Cyclopaedia of Anatomy and Physiology. Vol. III. pg. 285. Fig. 111.

exter. des Oberschenkels und dann rotirt dieselbe auf dem Talus neben der Tibia vermittelst eines zwischen beiden Unterschenkelknochen laufenden Meniscus (Fig. 11 gg.). Der Calcaneus ist in seinem Körper sehr kurz, hat aber einen verhältnissmässig langen und schmalen, aber stark gebogenen Fersenfortsatz.

Der Talus ist sehr pronirt und mit seinem Hals und Kopf nach innen und abwärts gesenkt. (In Fig. 11 zeigt sich rechts vom Meniscus der Hals und links und über der Tibia der Kopf des Talus). Durch die starke Pronation des Talus ist dessen Gelenkfläche für die Fibula gehoben und mehr horizontal gelegt, die Gelenkfläche für die Tibia aber stark nach innen schräg geneigt. Zwischen diesen beiden Gelenkflächen und den Köpfen der beiden Schenkelknochen läuft ein Meniscus von hinten nach vornen über den Talus (Taf. I. Fig. 11 gg). Vorn ist er an die äussere obere Fläche des Calcaneus befestigt, nach hinten wird er zwischen Tibia und Fibula breiter und befestigt sich nach beiden Seiten über dem Talus ausstrahlend an das hintere untere Ende der Tibia und der Fibula. Von hinten angesehen hat er die Form eines Kreuzes, welchem die untere längere Stütze genommen ist. [1])

Der Kopf des Talus hat bei diesem Thiere nicht, wie wir es doch immer noch bei den Affen (Cynocephalus) fanden, seine grösste Ausdehnung horizontal, sondern mehr senkrecht. Er bildet eine grosse und lange, von oben u. aussen nach unten u. innen sich ausbreitende Rolle, welche in der gleichfalls ziemlich steil liegenden Hohlrolle des Naviculare articulirt. Zwischen diesen beiden Knochen findet ein Verschiebung von oben und aussen, nach innen und unten statt. Unmittelbar neben dieser Verbindung liegt die articl. calc.-cuboid., (Fig. 11 h) welche am Calcaneus eine ausgehöhlte, am Cuboid. eine gewölbte Gelenkfläche hat. Erstere zeigt eine scharf gezeichnete Grube, welche lateral-medianwärts aufsteigt. Durch diese Grube wird die Gelenkfläche in zwei Abtheilungen gebracht. Die obere ist flach ausgehöhlt und correspondirt mit einer oberen flachgewölbten Fläche des Cuboideum. Die untere ist gewölbt und entspricht einer ausgehöhlten Gelenkfläche am Cuboideum. Ein stark vorspringender gleichfalls lateral-medianwärts aufsteigender Grat am Cuboideum scheidet jene beiden Flächen von einander.

---

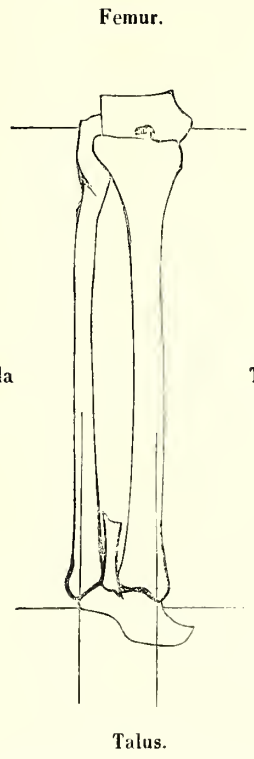
[1]) Carl Langer, über das Sprunggelenk des Menschen und der Säugethiere pg. 10 Wiener Denkschriften Bd. XII., beschreibt ähnliche Bildungen an der Hinterextremität von Didelphis virginiana.

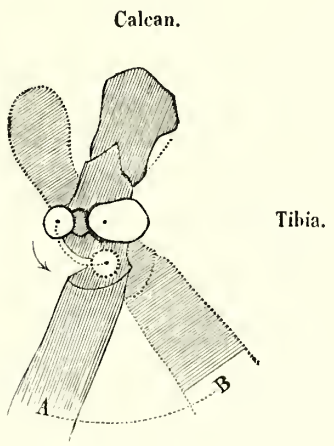
[2]) Mein werther Freund Herr Prof. W. Henke äussert sich in folgender Weise uber dieses Gelenk:

„Hier kommt ebenfalls ein drittes Gelenk des Fusses zu den zwei gewöhnlichen; aber es folgt nicht auf sie, sondern geht ihnen vorher. Es bewegt den Fuss nicht um eine horizontal durch ihn, sondern um eine

Die Verbindung des Calcaneus und Talus mit den vorderen Tarsalen (mittleres Fussgelenk Meyer's) zeigt uns also ein Rotations-Gelenk, dessen Achse zwischen beiden Knochen horizontal läuft. Bemerkt sei noch, dass das Naviculare mit dem Cuboideum in Berührung tritt und dass bei der Rotation eine senkrecht gewölbte Fläche am Cuboi-

---



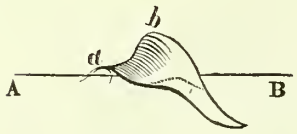


senkrecht durch den Unterschenkel gehende Achse. Diese liegt in der Tibia, deren unteres Ende, wie das der Ulna, einen drehrunden Kopf bildet mit überragender Knöchelspitze. Aus dieser tritt die Achse nach unten neben dem Talus herab und um diese dreht sich der Talus mit dem Fusse. Dieser Drehung muss die Fibula, welche am Talus seitwärts anliegt mit einer Bewegung nach vorn folgen und dies müsste, wenn sie rein dem Talus folgte auch für sie eine einfache Drehung um die Achse der Tibia sein. (Wie der Pfeil in dem Horizontalschema, wenn der Fuss von A nach B geht.) Sie macht aber keine solche gegen Tibia und Femur, sondern mehr nur eine Art Drehung um die quere Achse im Knie und kommt so nach vorn mit dem Talus. Nun muss sie aber, wenn ihre Vorderseite gerade nach vorn gekehrt bleiben soll, gegen den Talus eine seiner entgegengesetzte Drehung (im Sinne des kleinen Pfeiles) um eine senkrechte Achse machen. Diese liegt in ihr, indem sie ebenfalls wie die Ulna unten einen Gelenkkopf bildet.

Die beiden Gelenkköpfe der Unterschenkelknochen artikuliren also mit dem Talus so, dass er sich um ihre Achsen wie eine Pfanne drehen kann. Er hat aber keine ihnen entsprechend ausgehöhlte Pfanne, sondern auch wieder wie beim Menschen und bei anderen Thieren einen Gelenkkopf mit querer Achse (des Sprunggelenks) um die es sich auch an ihnen dreht. Er bildet also mit beiden Unterschenkelknochen eine ähnliche Verbindung, wie der obere Rand des Capitulum radii beim Menschen mit dem Seitenrande der Trochlea (Vgl. Henke Anatomie u. Mech. d. Gelenke S. 151.), in welchen zwei convexe Flächen sich nur streifend berühren und doch fest gleitend aufeinander bewegen, indem immer bei der Drehung um die Achse der einen der minimale, sie gerade berührende Theil der anderen sich als Pfanne verhält. Ein festerer Schluss (wie ihn dort die Verbindung des Radius und Humerus mit der Ulna ergänzt) ist hier nur noch als Ergänzung dieses offenen Contactes zwischen allen drei Knochen und einem zwischen sie eingekeilten Fersenknorpel, welcher für jeden eine Pfanne trägt.

deum auf einer ausgehöhlten am Naviculare sich verschiebt. (Auch bei den Cynocephalen fand eine Berührung beider Knochen statt.) Auch die vorderen Tarsalknochen zeigen eine grössere Verschiebbarkeit als wie bisher wahrgenommen. Auch ihre Keilform, die ihren Namen bis hierher rechtfertigte, und die zur lateral-medianen Wölbung des Menschenfusses beiträgt, verschwindet hier und mit ihr jene Wölbung. Zwischen Cuneiforme I und II ist eine flach gewölbte Berührungsebene, welche gegen I convex wird. Zwischen Cuneiforme II und III und zwischen Cuneif. III und Cuboid. ist sie analog der ersten. Doch auch in den Tarso-Metatarsalgelenken kommt eine grössere Bewegung vor. Der grosse Metatars. IV und V articulirt mit grossem Gelenkkopf auf der Hohlrolle des Cuboideum. Bei IV ist Flexion und Extension und bei V auch noch Rotation. Ganz analog sind die Gelenkflächen zwischen den kleineren Metatars. II und III und dem Cuneif. II und III. Auch hier ist Flexion und Extension. Das Cuneif. I aber ist stark medianwärts gebogen und artikulirt in einem Sattel-Schrauben-Gelenk mit dem dicken Metatarsus I, in welchem Flexion und Extension (durch die quer unter der Fusssohle zum Fortsatz des Metatarsus I laufende Sehne des Peroneus long.) sowie Abduction und Adduction möglich ist.[1]) Vid. Tafel I, Fig. 13. In den schmalen aber scharf ausgeprägten Gelenkköpfen der Metatarsen ist Flexion und Extension jedoch keine Arthrodie. In den Phalangen ebenso. Die Metatarsen und Phalangen der vierten und fünften Zehe sind unverhältnissmässig gross und dick.

Schema für das Sattelgelenk am Daumen der Phalangist. ursina der Hinterfüsse.



A. B Die Achse der Beugung beim Menschen, die im Multangulum liegt. Ausserdem ist Abduction um die Achsen im Metacarpus nach der Biegung, welche hier als Profil erscheint. a. b.

Hand. Von nicht geringerem Interesse als am Fuss zeigen sich die Verhältnisse der Hand. Der knopfförmige Proc. stiloideus der Ulna articulirt auf einer Hohlfläche des grossen Os triquetrum. (Fig. 16 c.) An der Seite beider Knochen liegt in Berührung mit ihnen ein sehr kleines verkümmertes Os pisiforme (Fig. 16 zwischen a und c). Ein analoges Gebilde wie die Cartilago triangularis findet sich zwischen dem Radius und dem Os triquetrum. Das Os lunatum fehlt ganz und gar. Zwischen Os naviculare (Fig. 16 b) und dem Radius findet sich eine abgeschlossene Synovialhöhle. Die hintere gewölbte Fläche dieses Knochen bildet mit dem Capitatum und Hamatum einen nach hinten gegen das Triquetrum und den Radius gerichteten gewölbten Ge-

[1]) Cuneif. I ab. die Achse. Bei 13 verbindet sich dieser Knochen mit dem Naviculare. Fig. 14 zeigt den Metatarsus I mit seiner schrägen Hohlrolle.

lenkkopf, welcher mit jenen eine Arthrodie zu Stande bringt. Das Os centrale fehlt und es bleibt das Naviculare zu den Metacarpen der zweiten Reihe in einem ähnlichen Verhältniss wie bei dem Menschen. Auch die Verbindung zwischen der zweiten Reihe und den Metacarpen scheint wie beim Menschen eine Amphiarthrose. Das Os multangulum majus (Fig. 15 b) ist zwar ulnar-radialwärts sehr breit, dagegen aber von hinten nach vornen sehr kurz; sein Tuberculum radiale ist ein selbständiger Knochenkern wie bei dem Orang. Das Gelenk zwischen multangulum majus (Fig. 15, b) und Metacarpus I (Fig. 15 c) kann ich nicht als ein Sattelgelenk ansehen, sondern es zeigt eine Verbindung, bei welcher ulnarwärts der Metacarpus in dem Multangulum, radialwärts aber das Multangulum in dem Metacarpus liegt und es scheint höchstens eine beschränkte Rotation möglich. Zugleich steht der Metacarpus I dem II dicht an (Fig. 16). Die Metacarpen sind sehr kurz und dick und schwellen mit Ausnahme des ersten stark nach vornen an und tragen schön ausgebildete Capitula. Der Metacarp. III ist der längste, der M. I der breiteste. Sein Metacarpo-phalangeal-Gelenk scheint nur eine Flexion und Extension zu haben, während die andern eine Ginglymoarthrodie zu haben scheinen.

Phascolarctos cinereus.

Was den Fuss dieses Thieres betrifft, so finden sich im Ganzen, so weit ich das Skelett untersuchen konnte, ziemlich ähnliche Verhältnisse. Das Cuneiforme I hat eine sehr starke, medianwärts abgerückte Gelenkfläche; sie zeigt sich abwärts laufend vertieft und in dieser Vertiefung gleitet eine entsprechende Erhöhung am Metatarsus I, lateralwärts ist sie dagegen erhöht und auf dieser gleitet der Metatarsus mit einer Vertiefung. Dieser rechtwinklich von den übrigen Metatarsalen abgewendete Knochen zeigt hier eine Amphiarthrose und kann nur dorsal- und volarwärts verschoben werden. Da diese Verschiebung aber in einem ziemlich spitzen Winkel zur Ebene der übrigen Metatarsen steht, so wird der I diesen genähert und wieder von ihnen entfernt. Der grosse Metatarsus IV scheint mit dem V auf der breiten glatten Fläche des Cuboideum sehr leicht rotiren zu können. Die zweite und dritte Zehe sind an der zweiten Phalanx aneinander befestigt.

Auch an dem Carpus erscheinen die Verhältnisse ganz wie bei dem vorhergehenden Beutelthier. Auch hier fehlt das Os lunare. Was die Verbindung des Metacarpus I und des Multangulum betrifft, so zeigt sich allerdings in ersterem ulnar-radialwärts eine flache Aushöhlung und ebenso am Metacarpus dorsal-volarwärts,

allein von einem Sattelgelenk ist hier nicht zu sprechen und eine Opposition ganz unmöglich. Das Ablenken der beiden inneren Zehen von den drei grösseren äussern, wie es bei diesen Thieren vorkömmt, scheint mir durch eine seitliche Gelenkverbindung zwischen dem Metacarpus II und III, in dem der II einen Ausschnitt hat, in welchem eine gewölbte Gelenkfläche des III vor und rückwärts gleitet, unterstützt. Ein ähnliches Verhältniss kommt nun noch zwischen dem III und IV vor, wobei der III die Vertiefung, der IV die Erhöhung hat. Von einer Opposition wie bei dem Daumen der Affen, kann hier bei diesen Thieren durchaus keine Rede sein, es ist mehr ein seitliches Auseinanderspreitzen möglich. Ich gebe übrigens zu bemerken, dass ich ein noch nicht ausgewachsenes, mangelhaft mit Bändern erhaltenes getrocknetes Skelet vor mir habe.

Aus vorhergehender Zusammenstellung sehen wir also den Daumen und die Handbildung bei den ***Beutelthieren*** zuerst an der Hinterextremität beginnen, [1]) während die Vorderextremität durchaus keine Andeutung von einer Hand zeigt. Bei Phalangista ursina ist am Fuss schon auf das Deutlichste das zweiachsige Gelenk (Sattelgelenk) ausgesprochen. Erst bei den ***Halbaffen*** erscheint auch die Daumenbildung an der Vorderextremität; doch ist sie hier noch nicht so vollkommen, als an der Hinterextremität. Bei den ***geschwänzten Affen*** ist nun Greiffuss und Hand neben einander entwickelt, doch ist ersterer constanter in seinen Theilen als letztere. Der Carpus hat hier einen Os centrale erhalten und bei den Ateles und Colobus-Arten ist der Daumen in hohem Grade verkümmert. Der Greiffuss bleibt sich dagegen stets gleich. Der Metatarsus I articulirt stets auf einer etwas ausgehöhlten Rolle, hat Flexion und Extension, weniger Abduction und Adduction. Bei den ***Ungeschwänzten*** ändert sich in dem Fusse im Ganzen nichts, der Daumen ist meist rücksichtlich der Grösse

---

[1]) Auch bei Chiromys madagascariensis zeigt sich nach Herrn Professor Owen an der Hinterextremität ein Daumen. „On the Aye-aye“ by Professor Owen. Transactions of the Zoological society of London. Vol. V. pg. 54.

weiter entwickelt und freier abgerückt. Der Greiffuss bisher stets grösser als die Hand, wird jetzt der Hand gegenüber zierlicher, ja selbst kleiner. Die Hinterextremität bisher länger als die Vorderextremität wird jetzt kürzer. An der Hand ist das Sattelgelenk schön ausgebildet, aber bei Hylobates erscheint wieder eine Aenderung, indem statt des Sattels am Multangulum majus eine Arthrodie.

Das Centrale bei den Vorhergehenden noch vollständig vorhanden, verschwindet und das Pisiforme, bisher mit Ulna und Triquetrum articulirend und eine Art Fersenfortsatz für den Flex. ulnaris darstellend, verliert diesen und legt sich seitlich dem Triquetrum.

Endlich erscheint **der menschliche Fuss** mit der ungleich stark verlängerten Unterextremität. Der Metatarsus I und das Cuneiforme I haben ihr freies Gelenk verloren, das erste Fussglied ist nicht mehr abgerückt, sondern mit den Nachbarn fest verbunden. Das Endglied wird zum Gewölbe, welches mit Leichtigkeit **allein** die Last des aufrechtstehenden Körpers trägt. Somit sind denn allein bei dem Menschen die Endglieder der Extremitäten in Hand und Fuss vollständig geschieden und in ihren Funktionen vollkommen getrennt.

Erklärung der Tafeln.

Die Zeichnungen sind geometrisch und wenn ich auch die Contouren als vollständig genau bezeichnen darf, so bin ich doch mit manchen der schattirten Stellen nicht zufrieden. Mehrere der Steine waren zu grob gekörnt und daher wollte es mir nicht gelingen manche der feineren Punkte, sowie es sich gehört hätte, darzustellen. Namentlich gilt dieses von einigen Figuren auf Tafel I.

Tafel I.

Fig. 1 und 2 stellt den Fuss eines Neger dar. a. b. ist die Axe des unteren Astragalus-Gelenk.

Fig. 3 bis 6 ist Hand und Fuss von Colobus Guereza.

Fig. 3. Hand. Die erste Reihe der Carpalen ist abwärts geschlagen und man sieht auf ihre Gelenkflächen. d. Centrale. c. Naviculare. b. Lunatum. a. Triquetrum zeigen ihre vordere Gelenkfläche. α Phalanx I des Daumens.

Fig. 5. * * Knochenkerne am Rande der Gelenkfläche.

Fig. 6. Der Tarsus von Unten gesehen; das Tarso-metatarsal-Gelenk der ersten Zehe ist geöffnet und zurückgeschlagen. a. ist die gewölbte Gelenkfläche von Cuneiforme I; die helle Contour stellt den Verlauf der geöffneten Capsel vor. c. c. sind die beiden hinten und oben liegenden Knochenkerne. Zwischen ihnen und der gewölbten Gelenkfläche des Cuneiforme I ist die helle Stelle b. der Meniscus, dessen scharfer glänzender Rand uns entgegen tritt.

Fig. 7 bis 9. Cynocephalus hamadrias.

Fig. 7. Tarsus von Oben. a. zeigt die Wölbung der Rolle am Cuneiforme I. b. der Metat arsus I in der Lage zu ihr.

Fig. 8. Metacarpus III a. mit Os capitatum b. im Profil, um die abgerundeten Gelenkflächen zu zeigen.

Fig. 9. Metatarsus IV, auch hier die gewölbte Gelenkfläche sichtbar.

Fig. 10. Der Fuss von Otolicnus senegalensis. a. Calcaneus. b. Talus. c. Naviculare. d. Cuboideum. e. Cuneiforme I.

I. Axe für das Sprunggelenk. II. Axe für das untere Tarsalgelenk. III. Axe des mittleren Fussgelenks (Meyer).

Fig. 11 bis 16. Fuss und Hand von Phalangista ursina.

Fig. 11. Fuss vom Rücken. a. Tibia. b. Fibula. g. g. Meniscus. h. Calcaneus, rechts von ihm sieht man das vordere Ende des Talus. I. Axe im Sprunggelenk. II. und III. Axen für die Rotation zwischen Tarsus und Unterschenkel.

Fig. 12. Fuss von Aussen.

Fig. 13. Gelenkfläche des Cuneiforme I (die der Ziffer 13 weggewendete Seite) mit ihrer Axe a. b.

Fig. 14. Metatarsus I mit seiner Gelenkfläche.

Fig. 15. Hand von der Daumenseite. a. Naviculare. b. Multangulum I. c. Gelenkfläche des abgewendeten Metatarsus I.

Fig. 16 Hand von oben. a. die Ulna mit ihrem proc. spinos. c. triquetrum. b. Naviculare zwischen b. und c. ein Knorpel statt dem Innatum.

Tafel II.

Fig. 1 bis 10. Troglodytes Gorilla-Fuss.

Fig. 4 zeigt die Basis der Metatarsen von vornen angesehen. Der Metatarsus I ist entfernt und man sieht auf die vordere Gelenkfläche des Os cuneiforme I. Die nebenstehenden Striche (a u. b) sollen die Richtung der Gelenkaxe bezeichnen.

Fig. 5 ist die Gelenkfläche des Metatarsus I. Diese Ansicht übrigens ist nicht durch den Spiegel auf den Stein gezeichnet, entspricht daher a und b auf dem vorhergehenden.

Fig. 6 zeigt das Os cuneiforme I, II, III und die Basis der Metatarsen III — V von der Plantarseite. Man sieht die Gelenkfläche für den Metatarsus I (vornen neben b der Fig. 4.) im Profil.

Fig. 7 das Os cuneiforme I von der Medianseite betrachtet. Der Metatarsus I ist entfernt und man sieht die gewölbte Gelenkfläche in ihrer ganzen Höhe. Vor ihr sieht man den Metatarsus II. Hinter dem Cuneiforme I ist das os naviculare.

Fig. 8 der Metatarsus I im Profil von der medianen Seite.

Fig. 9 der Metatarsus I von der lateralen Seite.

Fig. 10 die Plantar-Seite des Capituli Metatarsi III.

Fig. 11 und 12. Der Fuss eines Eingeborenen der Insel Rotti bei Java, welcher 26 Jahre alt im Hospital zu Soerabaya an Dysenterie starb. Das Skelet wurde der Senckenbergischen Anatomie von Dr. C. F. Schmitt auf Java geschenkt.

Tafel III.

Fig. 1 und 4. Fuss eines ausgewachsenen Troglodytes niger fem.

Fig 3. Ansicht des Os cuneiforme I von vornen. Man sieht die gewölbte Gelenkfläche. a. b. Axe des Ginglymus. Neben ihm die Basis Metacarpus II—V.

Fig. 4. Os cuneiforme I mit seiner Gelenkfläche von der Medianseite wie Fig. 7 der vorhergehenden Tafel.

Fig. 5 bis 9. Der Fuss und die Hand eines ausgewachsenen weiblichen Simia satyrus.

Fig. 5. Fuss.

Fig. 6. Ansicht der Basis der Metatarsen und des Cuneiforme I von vornen. Der Metatarsus I ist zurückgeschlagen und man sieht die Rollfläche mit ihrer Axe a. b. Sie bildet einen viel spitzeren Winkel mit den Axen der übrigen Tarso-Metatarsalen als bei dem Gorilla und Chimpance.

Fig. 7. Ansicht des auf die Dorsalfläche umgelegten Tarso-Metatarsus von der Medianseite. b. der Metatarsus I ist in die Höhe geschlagen und man sieht seine Hohlfläche. Unter ihr a. wölbt sich die gewölbte Gelenkfläche des Cuneiforme I im Profil. c. ist der Metatarsus II. d. Os Cuneiforme II. e. Os naviculare.

Fig. 8. Carpus. a. Os Centrale.

Fig. 9. Hand des Orang. a. Os Centrale.

Fig. 10 und 11. Hylobates leuciscus. Fuss.

Fig. 11 der Tarso-Metatarsus von der Median-Seite. Der Tarsus I ist abgezogen, so dass man etwas in das Innere des Tarso-Metatarsal-Gelenk hineinsieht. a. b ist die Axe desselben.

Tafel IV.

Fig. 1 bis 4. Hand des Troglodytes Gorilla fem.

Fig. 3. Mittelfinger nebst Metatarsus von Innen.

Fig. 4. Sattelgelenk zwischen Metacarpus I und Multangulum majus von der Volar-Seite gesehen.

Fig. 5. Hand des Eingeborenen der Insel Rotti.

Fig. 6. Hand eines Troglodytes niger fem.

Fig. 7 und 8. Hand eines Hylobates leuciscus.

Fig. 8. Carpus von der Volarseite. Der Metatarsus I ist zurückgeschlagen und das Carpo-metacarpal-Gelenk geöffnet, um den runden Gelenkkopf am Os multangulum majus und die Pfanne am Metatarsus zu zeigen.

b Fig. 1 u. 2., Neger.

Fig. 3–6, Colobus Guereza.

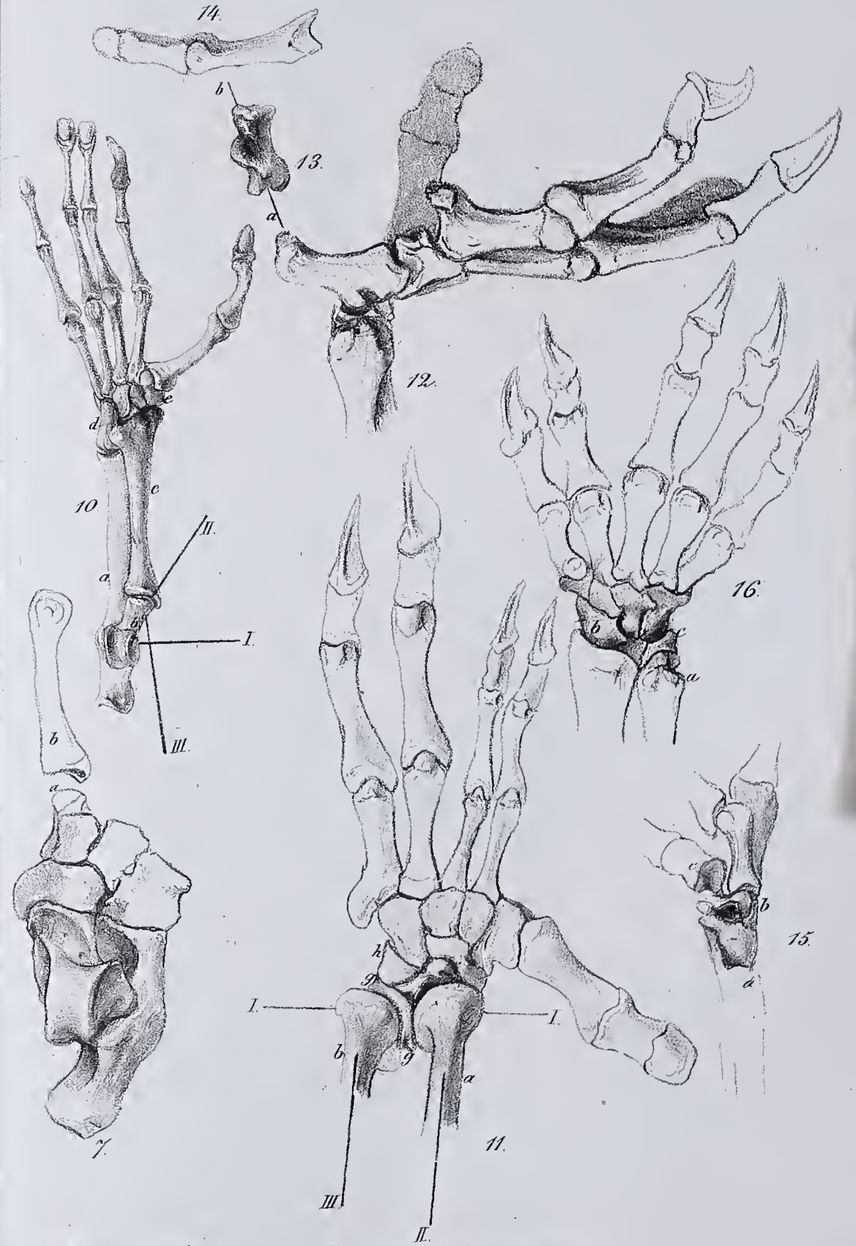


Fig. 7–9, Cynoceph. hamadrias. Fig. 10, Otolicn. senegalensis. Fig. 11–16, Phalangista ursina.

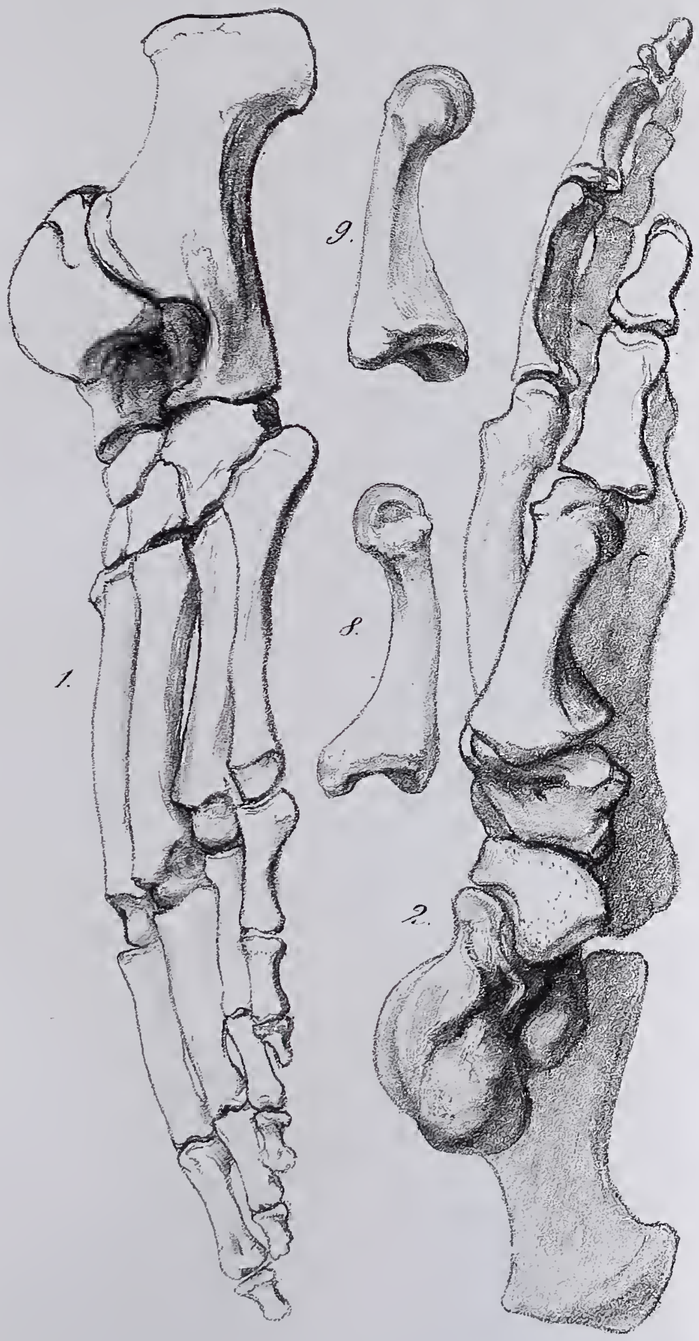


Fig. 1 – 10, Troglodytes Gorilla, fem.

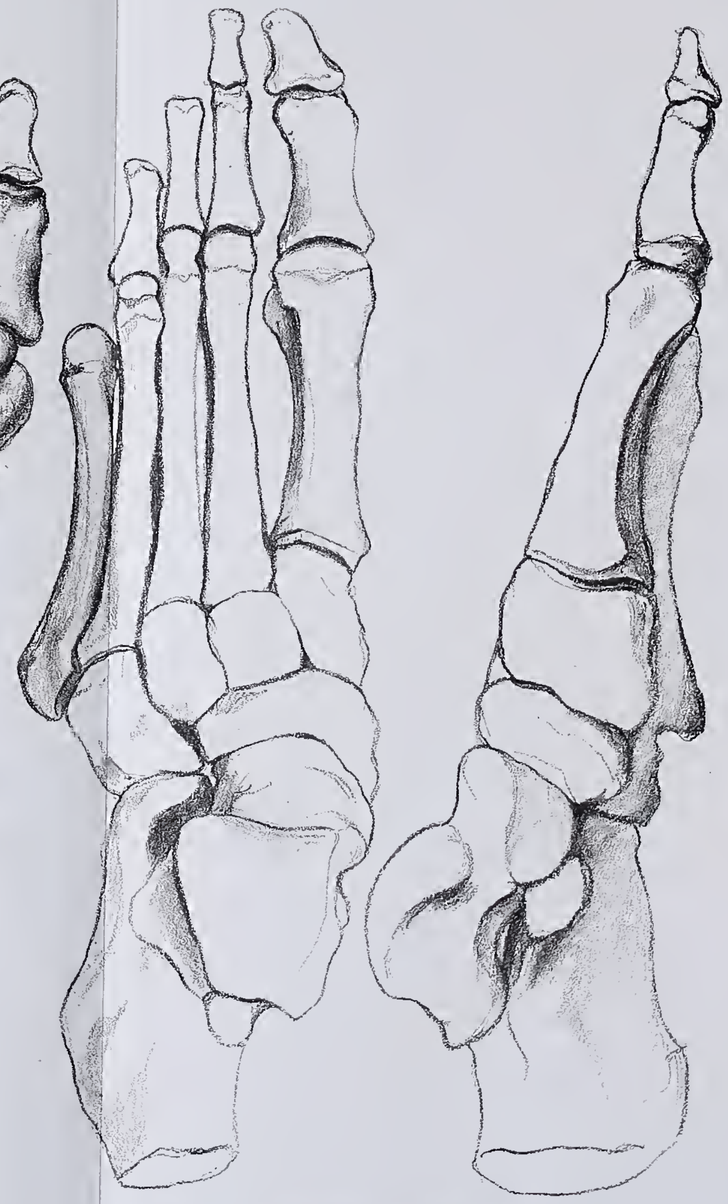


Fig. 11 u. 12, Eingeborener d. Insel Rotti.

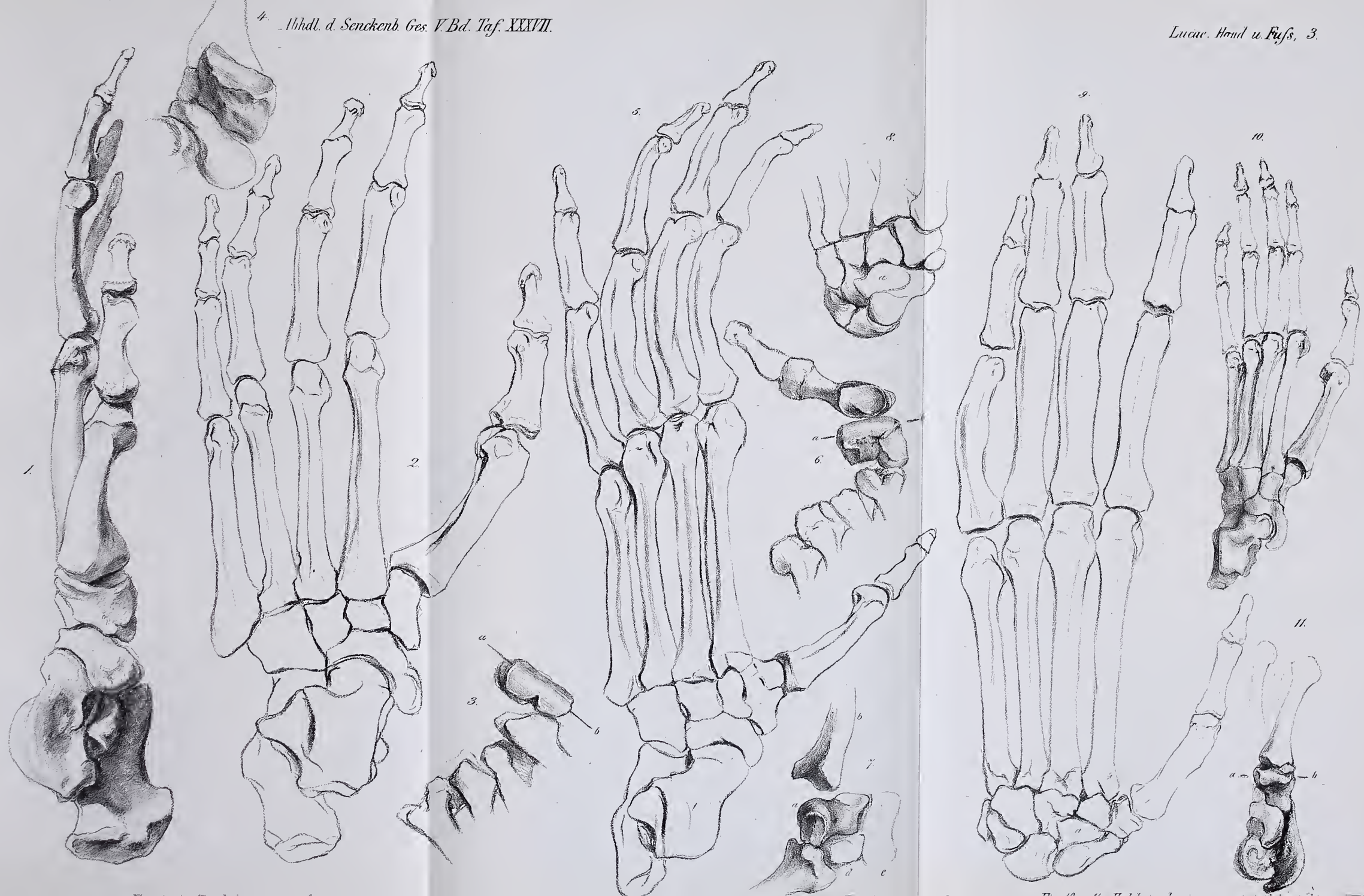

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
a
b
c
d

Fig. 7 u. 8, Hylobates leuciscus. Fig. 6, Troglodytes niger.

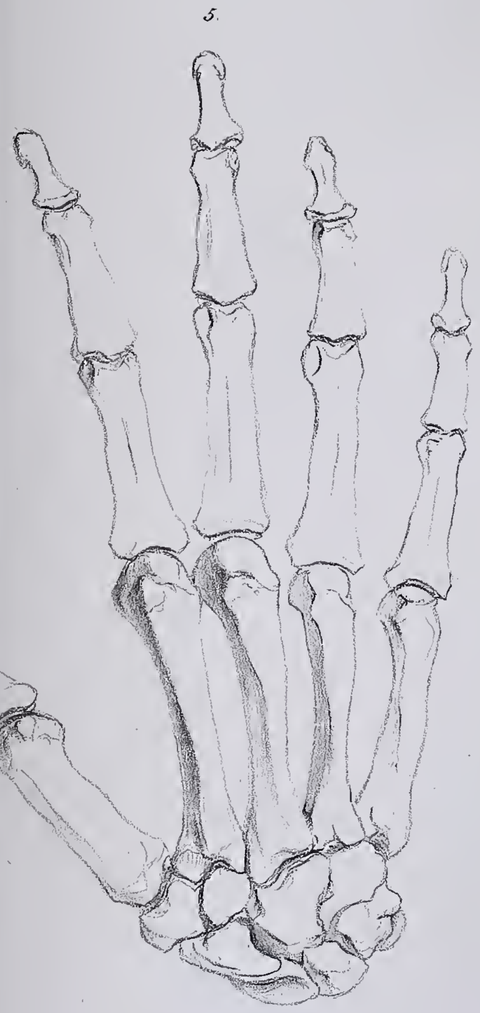


Fig. 5, Eingeborener der Insel Rotti.

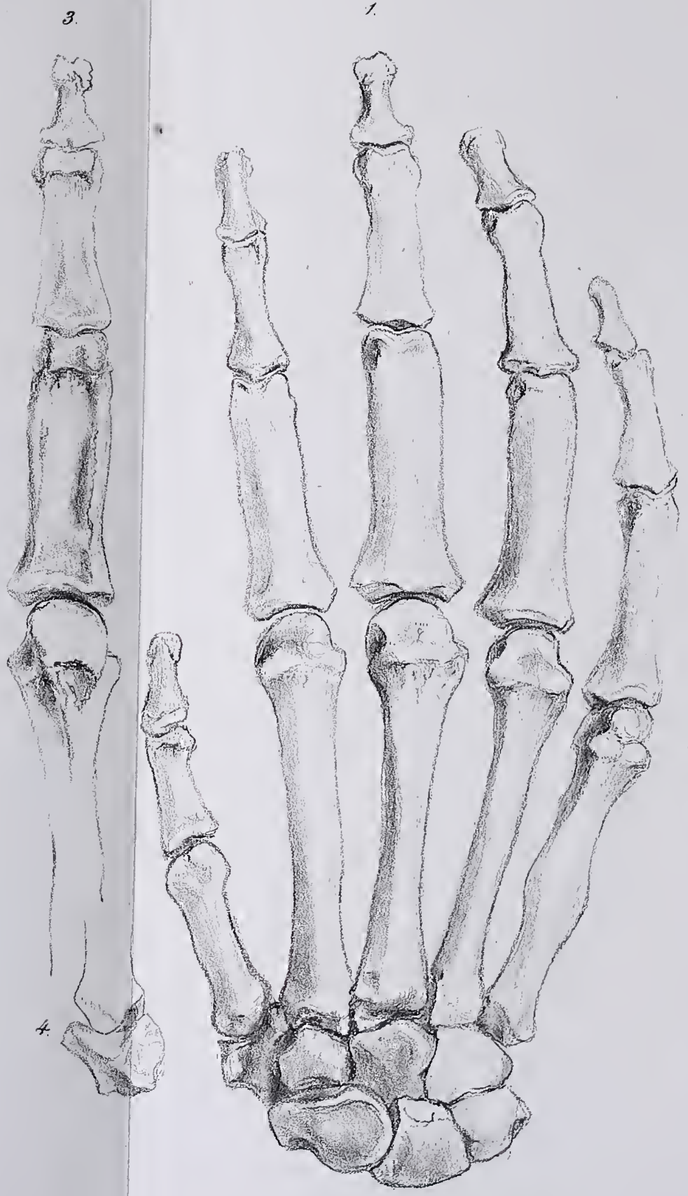


Fig. 1–4, Troglodytes Gorilla.